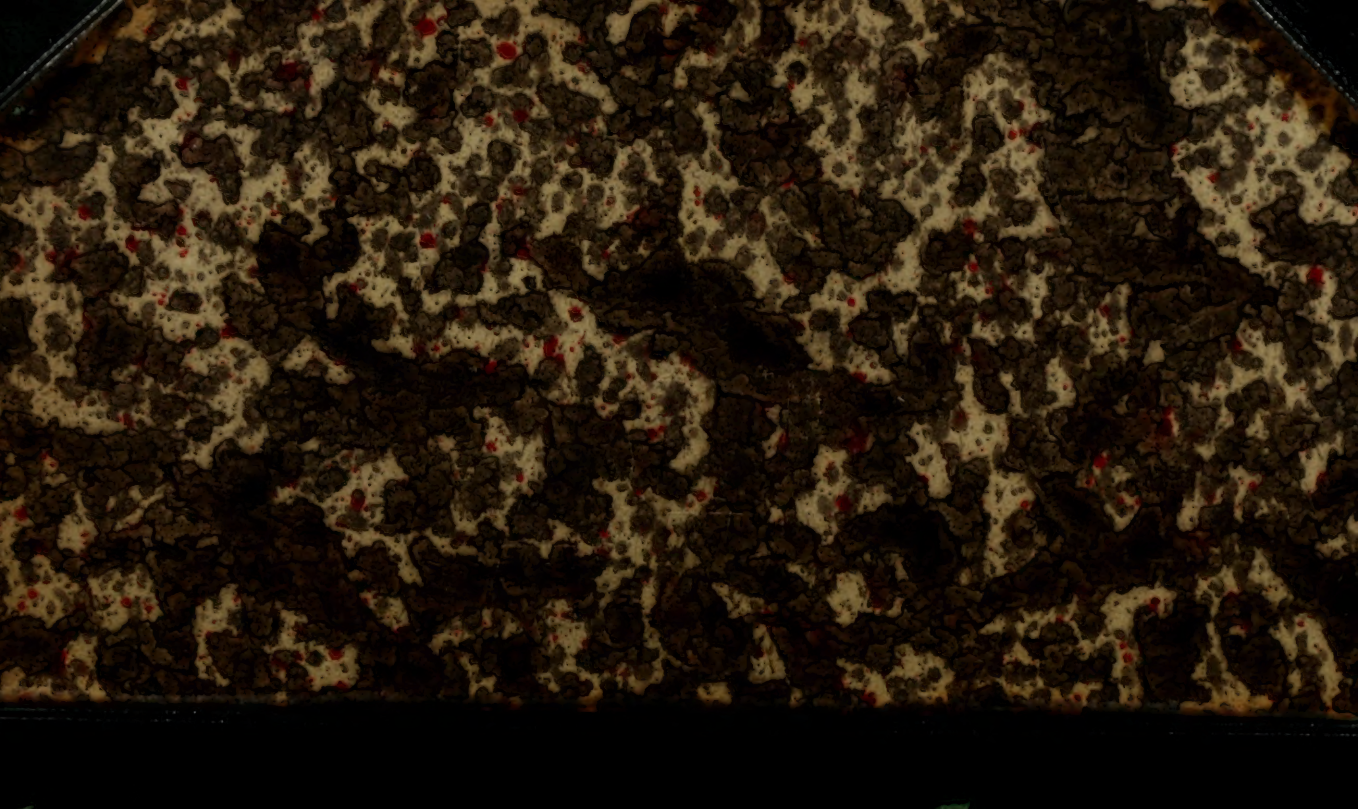


MÉMOIRES

DE

L'ACADÉMIE ROYALE

DES SCIENCES,

INSCRIPTIONS ET BELLES-LETTRES

DE TOULOUSE.

Troisième Série.

TOME II.

TOULOUSE,

IMPRIMERIE DE JEAN-MATTHIEU DOULADOURE,

RUE SAINT-ROME, N.° 41.

1846.

MÉMOIRES

DE

L'ACADÉMIE ROYALE

DES SCIENCES,

INSCRIPTIONS ET BELLES-LETTRES

DE TOULOUSE.

S 969. A.12.

MÉMOIRES

DE

L'ACADÉMIE ROYALE

DES SCIENCES,

INSCRIPTIONS ET BELLES-LETTRES

DE TOULOUSE.

Troisième Série.

TOME II.

TOULOUSE,
IMPRIMERIE DE JEAN-MATTHIEU DOULADOURE,
RUE SAINT-ROME, N.° 41.

1846.

ÉTAT

DES MEMBRES DE L'ACADÉMIE

AU 1.er JANVIER 1846.

OFFICIERS DE L'ACADÉMIE.

M. SAUVAGE ✲, Doyen de la Faculté des lettres, *Président.*

M. JOLY, Professeur à la Faculté des sciences, *Directeur.*

M. DUCASSE ✲, Directeur de l'Ecole de médecine, *Secrétaire perpétuel.*

M. PINAUD, Professeur à la Faculté des sciences, *Secrétaire adjoint.*

M. LARREY (Auguste), Docteur en chirurgie, *Trésorier perpétuel.*

ASSOCIÉS HONORAIRES.

Mgr. l'Archevêque de Toulouse.

M. le Premier Président de la Cour royale de Toulouse.

M. le Préfet du département de la Haute-Garonne.

M. ARAGO, C. ✲, Secrétaire perpétuel de l'Institut de France, pour les Sciences mathématiques.

ACADÉMICIEN-NÉ.

M. le Maire de Toulouse.

ASSOCIÉS LIBRES.

M. LÉON (Joseph), ancien Professeur à la Faculté des sciences.

M. DESSOLLE (Jean-Gabriel), O. ✲, ancien Préfet.

M. VIGUERIE (Charles-Guillaume) ✲, docteur en chirurgie.

M. MAGNES-LAHENS (Jean-Pierre), Pharmacien.

*

ASSOCIÉS ORDINAIRES.

CLASSE DES SCIENCES.

PREMIÈRE SECTION.

SCIENCES MATHÉMATIQUES.

Mathématiques pures.

M. Saint-Guilhem ✲, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées.

M. Brassinne, Professeur à l'Ecole d'artillerie.

M. Molins, Professeur à la Faculté des sciences.

Mathématiques appliquées.

M. Magués (Jean-Polycarpe) ✲, Ingénieur en chef des Ponts et chaussées et du Canal du Midi.

M. Gantier (Louis-François) ✲, ancien Professeur à l'Ecole d'artillerie.

M. Abadie (Jean) ✲, Ingénieur mécanicien.

M. Vitry (Urbain) ✲, Professeur à l'Ecole des arts.

M. Gleizes (Joseph-Auguste), C. ✲, ✲, Colonel du génie en retraite.

Physique et Astronomie.

M. de Saget (Charles) ✲, propriétaire.

M. Pinaud, Professeur à la Faculté des sciences.

M. Joly, Professeur à la Faculté des sciences.

M. Petit, Directeur de l'Observatoire, correspondant de l'Institut de France.

DEUXIÈME SECTION.

SCIENCES PHYSIQUES ET NATURELLES.

Chimie.

M. Couseran, Pharmacien, *Econome de l'Académie.*

M. Magnes-Lahens (Charles) fils, Pharmacien.

M. Filhol (Edouard), Professeur à l'Ecole de médecine.

Histoire naturelle.

M. Frizac (François) ✲, ancien Conseiller de préfecture.

M. Moquin-Tandon ✲, Professeur à la Faculté des Sciences et Directeur du Jardin des plantes.

M. Leymerie, Professeur à la Faculté des sciences.

Médecine et Chirurgie.

M. Ducasse (Jean-Marie-Augustin) ✲, Directeur de l'Ecole de médecine.

M. Larrey (Auguste), Docteur en chirurgie.

M. Duffourc (Guillaume), Docteur en médecine.

M. Noulet, Professeur à l'Ecole de médecine.

M. Gaussail, Docteur en médecine.

CLASSE DES INSCRIPTIONS ET BELLES-LETTRES.

M. Mège (le Chevalier Alexandre-Louis-Charles-André du) ✝✠, ex-Officier supérieur du génie, Inspecteur des antiquités, Conservateur des monuments historiques.

M. le Baron de Malaret (Joseph-François-Magdelaine), C. ✲, Pair de France.

M. Baron de Montbel (Guillaume-Isidore) ✲.

M. Pagès, Avocat, ancien Député.

M. Gatien-Arnoult (Adolphe-Félix), Professeur à la Faculté des lettres.

M. de Mortarieu (Alexandre), Avocat, ancien Magistrat.

M. de Lavergne (Louis-Gabriel-Léonce), O. ✲, Maître des Requêtes.

M. Clausolles, Homme de lettres.

M. Hamel, Professeur à la Faculté des lettres.

M. Sauvage ✲, Doyen de la Faculté des lettres.

M. de Vacquié, Avocat, ancien Magistrat.

M. Belhomme, Conservateur des archives du Languedoc

M. Barry, Professeur à la Faculté des lettres.

M. Ducos, Conseiller de préfecture, *Bibliothécaire de l'Académie.*

M. Fortoul (Hippolyte) ✲, Professeur à la Faculté des lettres.

M. Benech ✲, Professeur à la Faculté de droit.

ASSOCIÉS CORRESPONDANTS.

CLASSE DES SCIENCES.

PREMIÈRE SECTION.

SCIENCES MATHÉMATIQUES.

Mathématiques pures.

M. Tissié, ancien Professeur de mathématiques, à *Montpellier* * (1).

M. Reynalt, Professeur de mathématiques, à *Estagel* (Pyrénées-Orientales).

M. Francoeur ✲, Professeur à la Faculté des sciences, à *Paris.*

M. Boucharlat, Secrétaire général de l'Athénée des Arts, à *Paris.*

M. Vasse de Saint-Ouen ✲, Inspecteur d'Académie en retraite. *

M. Borrel ✲, Ingénieur en chef, à *Melun.* *

(1) Les Associés correspondants dont les noms sont suivis d'un astérisque *, sont ceux qui ont été associés ordinaires.

Mathématiques appliquées.

M. DE SÉRIGNY, Officier supérieur du génie maritime, à *Nantes.* *

M. LERMIER ✲, Commissaire des poudres et salpêtres, à *Bordeaux.*

M. DUSSAUSSOY, O. ✲, ✲, Chef de bataillon d'artillerie, à *Douai.*

M. BIDONE (Georges), Professeur d'hydraulique, à *Turin.*

M. LAPÈNE (Edouard) ✲, Colonel d'artillerie.

Physique et Astronomie.

M. CHAUMONT ✲, Officier supérieur du génie maritime, à *Cherbourg.* *

M. BARBEY, Professeur au Collége royal de *Besançon.*

M. SORLIN, Professeur au Collége royal de *Tournon.*

M. le Baron D'HOMBRES-FIRMAS ✲, Docteur ès sciences, à *Saint-Hippolyte de Caton,* près Alais (Gard).

M. DEGUIN, Professeur de physique, à *Lyon.* *

M. ROBINET, Professeur, à *Paris.*

M. DAURIAC (Matthieu), de Toulouse, à *Paris.*

M. SAHUQUÉ (Adolphe), de Poitiers, à *Paris.*

M. LEREBOULET, Professeur à la Faculté des sciences de *Strasbourg.*

DEUXIÈME SECTION.

SCIENCES PHYSIQUES ET NATURELLES.

Chimie.

M. le Baron THENARD, G. O. ✲, Pair de France, membre de l'Institut, à *Paris.*

M. DUJARDIN, Professeur à la Faculté des sciences de *Rennes.* *

M. LABARRAQUE, Pharmacien, à *Paris.*

M. BOUIS, Pharmacien, à *Perpignan.*

M. François, Ingénieur des mines, à *Vicdessos* (Ariége).

M. Fontan (Amédée) ✲, Docteur en médecine, à *Bagnères-de-Luchon.*

M. Fauré, Pharmacien, à *Bordeaux.*

Histoire naturelle.

M. Johan de Charpentier, Ingénieur des mines de S. M. le Roi de Saxe, Directeur des mines de *Bex*, en Suisse.

M. Loiseleur de Longchamps, Docteur en médecine, à *Paris.*

M. Dutrochet ✲, naturaliste, à *Paris.*

M. Tournal fils, Pharmacien, à *Narbonne.*

M. Boubée (Nérée), à *Paris.*

M. de Chesnel, à *Paris.*

M. Farines, Pharmacien, à *Perpignan.*

M. Lagrèze-Fossat, Avocat, à *Moissac.*

M. de Quatrefages ✲, Docteur ès sciences et en médecine, à *Paris.* *

M. Rolland du Roquan (Oscar), à *Carcassonne.*

M. Sismonda (Eugène), Docteur, à *Turin.*

M. Mermet, Professeur au Collége de *Pau.*

M. Philippar, Directeur du Jardin des plantes, à *Versailles.*

Médecine et Chirurgie.

M. Hernandès ✲, premier Médecin retraité de la marine, à *Toulon.*

M. Scoutetten, Docteur en médecine, à *Metz.*

M. Pierquin, Inspecteur de l'Académie, à *Grenoble.*

M. Hatin (Jules), Docteur en médecine, agrégé à la Faculté de *Paris.*

M. Male, Docteur en médecine, à *Strasbourg.*

M. Munaret, Docteur en médecine, à *Lyon.*

M. Hutin (Félix) ✲, Chirurgien en chef de l'Hôtel des Invalides, à *Paris.*

M. Payan (Scipion), Chirurgien en chef, à l'hôpital d'*Aix*.

M. Larrey (Hippolyte) ✲, Professeur à l'hôpital du Val-de-Grâce, agrégé à la Faculté de *Paris*.

CLASSE DES INSCRIPTIONS ET BELLES-LETTRES.

M. Mazel, Avocat, à *Pezenas*.

M. Johanneau (Eloi), à *Paris*.

M. de Roquefort (J.-B.-B.), à *Paris*.

M. Damin, à *Paris*.

M. Rendu, C. ✲, Conseiller au Conseil royal de l'instruction publique, à *Paris*.

M. Champollion-Figeac, Officier de l'Université, à *Paris*.

M. Weiss, Bibliothécaire de la ville de *Besançon*.

M. Alonzo de Viado, à *Madrid*.

M. Andrieux, Professeur de rhétorique au Collége royal de *Limoges*.

M. Puiggari, ex-Principal du Collége de *Perpignan*.

M. le Baron Chaudruc de Crazannes ✲, Maître des Requêtes, Officier de l'Université, Sous-préfet, à *Castelsarrasin* (Tarn-et-Garonne).

M. de Villy, à *Metz*.

M. de Colbery ✲, Conseiller à la Cour royale de *Colmar*.

M. Forest, Sous-préfet d'*Oloron*.

M. Charpentier de Saint-Prest (Jean-Pierre), Professeur au Collége de Louis-le-Grand, à *Paris*.

M. Berger de Xivrai (Jules) ✲, à *Paris*.

M. Rafn, Professeur royal Danois, à *Copenhague*.

M. de Chaumont, à *Caen*.

M. Rifaud, à *Marseille*.

M. de Laboüisse-Rochefort, à *Toulouse*.

M. Mallo (Charles), à *Paris*.

M. le Baron Lamothe-Langon (Etienne-Léon), ancien Sous-préfet, à *Paris*. *

M. Nayral, Juge de paix, à *Castres*.

M. Souquet, Avoué, à *Saint-Girons*.

M. Ozanneaux, O. ✲, Inspecteur général, à *Paris*.*

M. de Saint-Felix-Mauremont, ✲, ✲, ancien Préfet, à *Mauremont*.

M. Mas-Latrie (Louis), de l'Ecole des chartes, à *Paris*.

M. Cros, Docteur en droit, Inspecteur des monuments historiques, *à Carcassonne*.

M. Bresson (Jacques), Négociant, à *Paris*.

M. Castillon (Pierre-Héliodore), à *Aspet* (Haute-Garonne).

M. Metge, Avocat, à *Castelnaudary*.

M. de Brière, à *Paris*.

M. Barjavel, Docteur en médecine, à *Carpentras*.

M. Combes (Anacharsis), à *Castres*.

M. de Lacuisine ✲, Conseiller à la Cour royale de *Dijon*.

M. Duflot de Mofras ✲, attaché à la légation de France à Mexico, à *Paris*.

M. Ricard (Adolphe), Secrétaire général de la Société archéologique, à *Montpellier*.

MÉMOIRES

DE

L'ACADÉMIE ROYALE

DES SCIENCES,

INSCRIPTIONS ET BELLES-LETTRES

DE TOULOUSE.

RAPPORT [1]

SUR

LES MOYENS D'ASSAINISSEMENT QUE RÉCLAME L'ÉTAT DES HÔPITAUX ET AUTRES ÉTABLISSEMENTS COMMUNAUX DE LA VILLE DE TOULOUSE ;

Lu à l'Académie, dans la séance du 31 juin 1845,

Par M. Aug. PINAUD.

Messieurs,

Le Conseil de salubrité de la ville de Toulouse, guidé par un zèle vigilant pour tout ce qui touche à la santé publique, et surtout par l'intérêt que doivent inspirer les classes pauvres de la société, s'est préoccupé des besoins qu'éprouvent, sous le rapport du chauffage et de la ventilation, les établissements communaux de notre ville, qui, par leur nature, appellent dans une même enceinte un grand nombre d'individus, jeunes ou vieux, valides ou infirmes, à se chauffer au même foyer

(1) Ce rapport avait été fait au Conseil de salubrité de la ville de Toulouse, le 21 mai 1845, au nom d'une Commission composée de MM. *Delaye*, *Martin*, et *Pinaud*, Rapporteur.

et à respirer le même air. Une Commission, composée de MM. Delaye, Martin et Pinaud, a été désignée par vous pour constater l'état où se trouvent, à cet égard, les salles d'asile, les écoles publiques, les hôpitaux, et en général tous les établissements publics qui relèvent de l'administration municipale, afin de lui signaler les réformes qu'ils peuvent réclamer des soins et de la vigilance d'une autorité protectrice. Tout en se renfermant dans le cercle de leur mission, en le rétrécissant même, vos Commissaires ont eu à traiter une question plus large et plus importante qu'elle ne paraît au premier abord; et c'est le résultat de leurs recherches qu'ils ont l'honneur de vous soumettre par mon organe.

Jamais peut-être la question soulevée dans le sein du conseil de salubrité n'a eu plus d'intérêt général et plus d'opportunité locale : soit parce qu'il importe de vulgariser les notions relatives au problème de l'assainissement des édifices privés ou publics, problème que la science moderne a envisagé sous toutes ses faces, et dont elle a résolu simplement et économiquement toutes les difficultés pratiques; soit parce que d'impérieux besoins de réforme se font sentir, je ne dis pas seulement à Toulouse, mais à peu près partout, et principalement au Midi de la France, dans la plupart des établissements publics, et même dans la presque totalité de nos maisons particulières, où, il faut le dire, on semble jusqu'ici s'être préoccupé fort peu des conditions d'une bonne ventilation et d'un chauffage sain et économique. Qu'il me soit permis, avant d'aborder la spécialité du travail auquel votre Commission s'est livrée, et l'examen des améliorations qu'elle a à vous proposer, de présenter, dépouillées de détails scientifiques dont ce n'est pas ici la place, quelques considérations générales sur le problème de l'assainissement, pour montrer et l'importance de son objet et les moyens de le remplir.

La lumière, l'air et la chaleur composent pour l'homme une sorte de nourriture de tous les instants, dont le rôle occupe dans sa vie physique une place importante, et qui exerce sur

le jeu de ses organes et l'accomplissement de leurs fonctions une influence incontestée. L'homme s'étiole comme les plantes dans l'obscurité; un air pur est indispensable à l'alimentation de ses poumons; il périrait au milieu des glaces du Nord et de l'hiver, s'il ne suppléait artificiellement à la chaleur que la nature lui refuse. De ces trois éléments de vie il y en a deux dont nous pouvons jusqu'à un certain point disposer, la chaleur et l'air vital. La chaleur qui nous manque dans les saisons rigoureuses, nous l'empruntons à la combustion; l'air, nous le demandons à l'atmosphère inépuisable qui nous entoure.

Cet air contient deux principes essentiels : l'un est un principe de vie, l'oxygène; il y entre pour un cinquième environ; l'autre est un corps inerte, neutre, sans action délétère, mais sans puissance de vitalité, c'est l'azote; il forme à peu près les 4/5 de l'air atmosphérique, et sert à tempérer, par son inertie, l'activité dévorante du gaz oxygène qui ne pourrait pas être respiré pur impunément. A ces deux gaz ajoutez quelques millièmes d'acide carbonique et une quantité variable de vapeur d'eau, et vous aurez la composition normale de l'atmosphère terrestre.

Ce mélange gazeux, dont la divine Providence a mesuré les proportions et les maintient depuis des siècles en harmonie avec notre constitution physiologique, ne peut être altéré sans entraîner pour nous des conséquences funestes. Et cependant, dans nos habitations, dans nos salons, dans nos théâtres, dans tous les lieux où l'air est confiné, plusieurs causes énergiques, sans cesse agissantes, tendent à l'altérer profondément.

Ces causes d'altération, les voici : l'air respirable est vicié, 1.° par la respiration même; 2.° par la transpiration cutanée et pulmonaire; 3.° par nos appareils d'éclairage; 4.° par la combustion dont les produits ne sont pas versés au dehors.

1.° Dans l'acte de la respiration, une partie de l'oxygène de l'air aspiré par les poumons se combine avec le carbone du sang veineux, et le transforme en acide carbonique, gaz délétère que l'expiration verse à chaque instant dans l'atmosphère qui nous environne. D'après les expériences récentes de

M. Dumas, dans une heure l'homme, par sa respiration, transforme en acide carbonique l'oxygène contenu dans 90 litres d'air, et expire dans le même temps 333 litres d'air vicié, contenant à peu près 0,04 d'acide carbonique, et impropre à une respiration nouvelle.

2.° Mais l'homme, en raison de son organisation, agit encore d'une manière bien plus puissante pour vicier l'air pur qui l'entoure; c'est par la transpiration cutanée et pulmonaire. Les vapeurs humides qui s'exhalent ainsi à chaque moment de notre corps, sont chargées de matières animales, de miasmes plus ou moins fétides, qui communiquent à l'air une odeur désagréable et portent en eux un des germes les plus féconds d'insalubrité. D'après les expériences de M. Seguin et celles de M. Dumas, l'homme produit, en moyenne, 38 grammes de vapeur d'eau par heure, qui, en se répandant dans un air dont j'admettrai que la température est à 15 degrés, et que je supposerai à moitié saturé d'humidité, occuperont un volume de 5,84 mètres cubes. On peut admettre en conséquence que, pour anéantir l'effet des deux premières causes d'insalubrité que j'ai signalées, il faut que l'air soit renouvelé autour de nous avec une vitesse correspondant à une dépense d'au moins 6 mètres cubes par individu et par heure.

3.° Les appareils d'éclairage sont une nouvelle cause plus ou moins active d'insalubrité. Nous empruntons la lumière artificielle qui nous éclaire à des matières fortement charbonnées (suif, stéarine, huile, gaz hydrogène carboné), dont la combustion se fait aux dépens de l'oxygène de l'air, et verse autour de nous divers produits gazeux, où dominent la vapeur d'eau et le gaz acide carbonique. L'emploi si généralement répandu aujourd'hui du gaz de l'éclairage ne nous donne les bienfaits d'une lumière économique, brillante, d'un entretien facile, qu'en augmentant les causes d'altération de l'air; puisque, outre les accidents qui peuvent résulter, lorsque les tuyaux présentent des fuites, du mélange de l'hydrogène carboné avec l'air, mélange asphyxiant ou explosible, ce gaz, lorsqu'il brûle régulièrement, produit, indépendamment de l'acide carbo-

nique et de la vapeur d'eau, des émanations méphitiques telles que les acides sulfureux et sulfhydrique, provenant des impuretés dont il est impossible de le dépouiller complétement.

Il serait à désirer que, dans tous les lieux habités, éclairés au gaz, on ménageât au-dessus de chaque bec un tube d'écoulement, communiquant avec un tuyau d'appel commun, destiné à rejeter au dehors les produits de la combustion. Cette modification bien simple aux appareils ordinaires, ferait de l'éclairage habituellement insalubre, un moyen puissant de ventilation et d'assainissement.

4.° Enfin, la combustion, qui est aussi un moyen d'assainissement quand elle se fait dans des foyers de cheminée, dans des poêles, qui en versent au dehors les produits, devient une cause d'altération puissante de l'air quand les produits de cette combustion se mêlent avec lui. C'est ce qui arrive, par exemple, lorsqu'on suit l'imprudent usage, malheureusement trop répandu à Toulouse, de chauffer les pièces que l'on habite avec un foyer découvert de charbon enflammé. Ce foyer est une source continuelle d'acide carbonique, gaz éminemment délétère, et quelquefois d'oxyde de carbone, poison incomparablement plus dangereux encore. Le danger est aussi grand et même plus grand quand le charbon est entièrement enflammé qu'au moment où on l'allume, puisque la combustion n'est alors que plus vive. Un pareil mode de chauffage, quand il n'entraîne pas de conséquences fâcheuses, provoque nécessairement des malaises plus ou moins prononcés. Son emploi, condamné par les notions les plus élémentaires de la science, doit être sévèrement proscrit.

Pour remédier aux causes incessantes qui vicient l'air confiné de nos habitations, on a recours à des procédés de ventilation, dont le but est de renouveler sans cesse l'atmosphère méphitisée qui nous entoure, en la remplaçant par une quantité suffisante d'air pur pris au dehors. Dans l'été, on se contente ordinairement d'établir des courants d'air au moyen de fenêtres convenablement distribuées. Mais, en hiver, les appartements devant rester clos, il faut à la fois renouveler et chauffer l'air

pour y entretenir la température convenable. Le chauffage et la ventilation s'obtiennent ordinairement par un même procédé qui engendre simultanément les deux effets.

Les habitations sont chauffées et ventilées de trois manières principales : 1.° par les feux de cheminée; 2.° par les poêles; 3.° par les calorifères. Je ne parle pas ici des ventilateurs mécaniques dont l'usage est assez restreint, et dont l'application à l'assainissement des ateliers, des magnaneries, des mines, etc., a été l'objet de travaux spéciaux parfaitement connus des industriels.

Cheminées. — Les cheminées provoquent une ventilation puissante, mais elles chauffent mal. La raison en est simple : la majeure partie de la chaleur dégagée par le combustible est perdue et se dissipe dans le tuyau; nous ne profitons que d'une faible portion de la chaleur transmise par voie de rayonnement, et nullement de celle qu'entraîne l'air brûlé. La masse d'air qui alimente la combustion est de 10 à 20 fois plus grande que celle qui est rigoureusement nécessaire pour brûler le combustible. Ce tirage puissant renouvelle promptement l'air intérieur; mais pour satisfaire à cet appel énergique, nous ne prenons d'ordinaire que l'air qui peut entrer dans nos appartements par les fissures des portes et des fenêtres. Un pareil courant d'air froid rend presque nuls, et toujours très-dispendieux, les effets calorifiques de nos cheminées. Ajoutons qu'à l'inconvénient de ne pas chauffer, elles joignent assez souvent celui de fumer. Ce désagrément, qui est grave, surtout si on brûle de la houille, provient, d'ordinaire, de la dimension exagérée des tuyaux; par suite, des contre-courants qui s'y établissent, surtout si l'air intérieur ne se renouvelle pas avec assez de rapidité par les fentes des fenêtres et des portes; de l'ouverture démesurée du foyer; de son excès de profondeur; du peu d'élévation des tuyaux, et de l'absence d'appareils qui abritent leur sommet contre l'action des vents, de la pluie ou du soleil.

Le chauffage par les cheminées est donc très-salubre, mais insuffisant et dispendieux. Nous ne sommes dédommagés que

par l'agrément de voir le feu ; ce plaisir est devenu un besoin qui nous coûte cher, mais auquel l'état de nos mœurs ne nous permet pas de renoncer. Au moins, est-il alors à désirer que nos cheminées soient construites de manière à dépenser le moins possible de combustible, à chauffer convenablement, et à ne jamais fumer. Toutes ces conditions sont faciles à remplir ; et il est à regretter que les indications fort simples que fournit à cet égard la théorie, soient si généralement négligées des constructeurs. Je les résumerai ici en quelques mots.

Donner aux tuyaux de cheminée une section de 20 centimètres au plus de diamètre ; ne faire jamais servir un même tuyau à deux foyers de combustion ; donner aux foyers, qui devront être disposés dans le système de Rumfort, peu d'ouverture et peu de profondeur, tout en se conformant à cet égard à l'étendue de la pièce à chauffer, et au nombre de personnes qui doivent s'y trouver réunies. Enfin, et cette prescription nous paraît une des plus essentielles, utiliser la chaleur perdue du foyer et de l'air brûlé, pour chauffer l'air de ventilation. A cet effet, ménager, sous le plancher, un canal d'une assez grande section, allant s'ouvrir d'une part dans l'air extérieur et pur, de l'autre, dans une caisse de fonte ou de briques, placée sous le foyer ou derrière lui, que l'on mettra en communication avec des tuyaux dans lesquels l'air froid, appelé du dehors, soit obligé de circuler longtemps en s'échauffant, pour venir se répandre, à une température de 25 ou 30 degrés, dans la chambre, par de larges bouches de chaleur. Nous conseillons en outre l'emploi d'un registre mobile, analogue aux clefs des poêles, qui permette de fermer en partie le tuyau de la cheminée, pour modérer à volonté le tirage.

Nous mettons en fait qu'avec des précautions de ce genre, qui peuvent varier à l'infini dans l'application, on parviendrait à chauffer parfaitement les appartements d'hiver, avec une grande économie, et en conservant une ventilation plus que suffisante.

Ces considérations générales nous ont paru se lier immédiatement avec l'objet de notre rapport. Nous n'avons fait, du reste,

qu'effleurer ici cette importante question d'économie domestique, sur laquelle nous serions heureux d'éveiller l'attention des architectes; nous les renvoyons, pour de plus amples développements, à l'excellent Traité de la chaleur, de M. Péclet.

Poêles. — Les poêles ont, sur les cheminées, l'avantage de chauffer beaucoup mieux et à bien moins de frais, parce qu'ils utilisent la presque totalité de la chaleur développée; mais ils ventilent mal. La quantité d'air qu'ils appellent étant à peu près celle qui est seulement nécessaire à la combustion du foyer, il n'y a pas dans la pièce où ils sont établis, surtout si elle est grande, un renouvellement d'air assez actif. Il n'entre pas dans mon sujet de décrire le nombre infini de poêles de diverses formes que l'on peut adopter. Je ferai remarquer seulement qu'à tous les poêles simples, en fonte ou en faïence, vulgairement usités, on devrait toujours, pour augmenter la ventilation comme l'effet calorifique qu'ils provoquent, substituer des poêles calorifères à double enveloppe. Dans ces poêles l'air circule plusieurs fois de suite de bas en haut et de haut en bas, ou en décrivant des zigzags horizontaux, entre l'enveloppe intérieure du foyer et une chemise extérieure; il s'échauffe par contact, et est versé chaud dans la pièce par des bouches de chaleur. Nous recommanderons en outre de puiser l'air qui doit circuler dans l'intervalle des deux enveloppes, non dans la pièce même, mais au dehors, dans un lieu où l'atmosphère soit pure, et à l'aide d'un canal d'une large section (comme pour les cheminées); cet air, après s'être échauffé, devra se répandre dans l'appartement par des bouches de chaleur très-grandes. C'est une erreur trop commune aux constructeurs de croire qu'il faut donner aux bouches de chaleur un orifice étroit, pour que la veine d'air en sorte à une haute température et avec une grande vitesse. Il importe, au contraire, de verser à l'intérieur une grande quantité d'air pris au dehors, chauffé modérément, qui suffise au maintien d'une douce température et d'une bonne ventilation, sans appeler par les fissures des portes et fenêtres l'air froid du dehors, toujours insuffisant et toujours nuisible à la puissance calorifique des appareils de chauffage.

Calorifères. — Enfin, quand on doit chauffer et ventiler à la fois toutes les parties d'un grand édifice (théâtre, hôpital, bourse), on se sert de calorifères.

Les calorifères ont pour objet de répandre, dans toutes les pièces qu'il faut chauffer et assainir, un grand volume d'air chaud, puisé à l'extérieur, en lui ménageant, à mesure qu'il s'est distribué dans les diverses parties de l'édifice, un écoulement constant, à l'aide de cheminées et de tuyaux d'appel.

Les calorifères sont de trois sortes : à air chaud, à vapeur, et à circulation d'eau chaude. Je n'ai pas ici à décrire leur construction, qui est parfaitement connue, et qui a reçu dans ces derniers temps des perfectionnements notables. J'insisterai seulement sur un point important : c'est que, quelle que soit la construction que l'on adopte (elle dépend de la nature de l'édifice à assainir), on peut toujours calculer d'avance les dimensions que les calorifères doivent avoir pour produire un effet donné, le prix de leur établissement et celui de leur entretien. Les éléments d'un pareil calcul sont fort simples ; en voici le résumé.

Pour l'effet que le calorifère doit produire, sous le rapport de la ventilation, on s'appuiera sur ce principe d'expérience : qu'il faut au moins 6 à 8 mètres cubes d'air par individu et par heure, pour qu'un air déjà vicié ne serve plus à la respiration. Il sera donc facile, d'après la capacité d'une salle, le nombre connu d'individus qui doivent s'y trouver, et le temps pendant lequel ils y séjournent, de calculer quel est le volume d'air que l'appareil doit fournir pour que la salle soit convenablement ventilée. Comme moyen de contrôle, on a des appareils très-exacts pour mesurer la vitesse de l'air qui s'écoule par les tuyaux ou cheminées d'appel, et par suite le volume d'air respirable réellement fourni dans un temps donné.

Pour l'effet calorifique de l'appareil, il faut connaître : la chaleur produite à chaque instant par la respiration, la chaleur perdue à chaque instant par les vitres et les murailles, la capacité de l'air atmosphérique pour la chaleur,..... et déterminer d'après cela à quelle température l'air doit être versé par le calorifère pour entretenir un degré de chaleur convenable. Ces

éléments de calcul sont tous connus par expérience; comme moyen de contrôle, on a le thermomètre.

Pour l'entretien et l'établissement du calorifère, on connaît le prix de revient des matières diverses qui entrent dans sa construction, celui de la main-d'œuvre, le prix des combustibles, et enfin la quantité de chaleur que produit la combustion d'un kilogramme de bois, de coke ou de houille, etc.

Or, Messieurs, toutes ces données indispensables sont parfaitement établies; de sorte que la science en est arrivée aujourd'hui à ce point, qu'elle peut déterminer d'avance la puissance, les dimensions, le prix d'un appareil calorifique, propre à produire un effet donné, et que le constructeur peut s'engager à entretenir dans une enceinte connue une température déterminée, en y faisant passer, avec une vitesse constante et mesurable, un volume d'air chaud assez abondant pour que chacun des individus qui s'y trouvent ait, par heure, huit, dix, vingt mètres cubes d'air pur à respirer. Ceci n'est pas une exagération, une promesse sans fondement et sans contrôle; l'expérience est là pour répondre; et aujourd'hui, à Paris, tous les grands établissements, palais du Luxembourg, chambre des Députés, Bourse, hôtel des Monnaies, église de la Magdelaine, hôpital Beaujon....., et une multitude d'autres édifices, sont chauffés et ventilés dans toutes leurs parties, à des prix modérés.

Messieurs, quand la science pratique est parvenue au point de pouvoir, dans un établissement public quelconque, mesurer à chaque individu l'air qu'il respire, le lui livrer pur, à une température modérée, en quantité plus que suffisante pour le libre exercice de ses fonctions vitales, elle a rendu, on peut le dire, un immense service à l'humanité; elle a satisfait à un des plus impérieux besoins de la vie; et ceux qui sont préposés à la salubrité publique seraient coupables de fermer l'oreille à la voix de l'expérience, et de négliger d'en mettre à profit, dans ce qui touche à leur mission, les leçons et les avertissements.

Appliquons, Messieurs, ces considérations, déjà trop longues, mais que j'ai vainement essayé d'abréger davantage, aux

questions qui forment l'objet particulier de notre travail, et qui sont relatives à l'assainissement des édifices publics de Toulouse.

Les établissements que votre Commission a visités, sont les suivants :

1.° Les sept salles d'asile de l'enfance, établies par la bienfaisance des habitants de Toulouse dans les quartiers suivants : place Arnaud-Bernard, rue Malbec, rue de la Laque à Saint-Cyprien, rue de la Fonderie, grande rue Saint-Michel, rue Caraman au faubourg Saint-Etienne, rue Saint-Jérôme.

2.° Quatre écoles d'enseignement mutuel pour les garçons, savoir : l'école du Nord, rue des Treize-Vents ; l'école du Centre, rue Porte-Nove, au Capitole; l'école de l'Ouest, rue du Pont-Vieux, à Saint-Cyprien ; l'école du Sud, rue Saint-Michel.

3.° Une école d'enseignement mutuel pour les filles, rue des Lois, à l'ancienne école de Médecine.

4.° Les sept écoles primaires, dirigées par les Frères des écoles chrétiennes, savoir : école Saint-Sernin, rue des Treize-Vents ; Daurade, rue du Collége-Royal ; Saint-Nicolas, rue Réclusane; Dalbade, rue Saint-Remésy ; Saint-Exupère, rue du Jardin des plantes ; Saint-Etienne, rue Caraman ; Saint-Jérôme, rue Saint-Jérôme.

5.° L'école de médecine.

6.° Enfin, l'hospice de Saint-Joseph de la Grave, et l'Hôtel-Dieu Saint-Jacques.

Pour simplifier l'exposition des faits et permettre de les embrasser d'un seul coup d'œil, nous avons représenté dans les tableaux qui suivent l'état actuel de la plupart de ces divers établissements, leurs dispositions principales et les observations que leur inspection nous a suggérées. Nous indiquerons ensuite les améliorations qu'ils peuvent recevoir sous le rapport de la salubrité. (*Voyez les tableaux* A, B, C.)

Ecoles et salles d'asile. — Les tableaux A, B, C, qui présentent l'état actuel des locaux affectés aux salles d'asile, aux écoles des Frères, et aux écoles d'enseignement mutuel, nous

offrent le chiffre considérable d'environ 4,520 enfants, dont il faut surveiller non-seulement l'éducation élémentaire, mais aussi la santé. A l'inspection de ces tableaux, on reconnaît bientôt que plusieurs de ces établissements ont besoin de réformes.

Pour les salles d'asile, par exemple, on voit aisément que, malgré tout le zèle dont les Directrices donnent tous les jours tant de preuves, malgré l'intelligente et inépuisable charité des dames inspectrices, il doit arriver souvent que les conditions de salubrité nécessaires au bien-être et à la santé des enfants ne soient pas suffisamment remplies. Mais c'est surtout dans le bas âge, et à l'égard des petits enfants, chez qui la propreté n'est pas encore une habitude acquise, que l'on doit redoubler de précautions hygiéniques. Il est facile de se convaincre qu'en général, la ventilation de nos salles d'asile est partout incomplète, et qu'après un séjour d'une heure dans les salles, l'air doit y être chargé de miasmes odorants de nature à compromettre la santé. Par exemple, la salle d'asile d'Arnaud-Bernard, où se trouvent réunis en moyenne 200 enfants, exige une ventilation de 1200 mètres cubes d'air par heure. Or le volume intérieur de la salle est à peine de 260 mètres cubes. Au bout d'un quart d'heure de séjour, l'air doit être déjà vicié sensiblement; car en supposant les fenêtres closes, le renouvellement ne se fait que par les fentes des portes et des fenêtres, et il y a insuffisance évidente. La salle d'asile de la rue Saint-Michel renferme 125 enfants, et demande une ventilation de 800 mètres cubes par heure. La capacité intérieure de la salle n'est que de 160 mètres cubes, et elle ne prend l'air que par deux fenêtres placées une à chaque extrémité; et ainsi de la plupart des écoles.

Dans l'été, on peut, il est vrai, ouvrir les fenêtres pour provoquer des courants d'air; encore ne sont-elles pas toujours disposées de manière à produire à cet égard un effet utile et prompt; souvent, en outre, diverses circonstances, telles que le vent, la pluie, les bruits du dehors, empêchent qu'on n'ait recours à ce moyen. Mais dans l'hiver, où il faut se tenir chaudement, ce moyen est impraticable. On se demande alors com-

ment se fait la ventilation. Car par une mesure générale que nous avons quelque peine à expliquer, dans aucune des salles d'asile, les poêles ne sont placés dans les salles d'exercices mêmes; partout ils sont établis dans le réfectoire, où cependant les enfants ne font qu'un séjour de peu de durée. Les salles ne sont donc plus ni chauffées, ni ventilées. Au moins faudrait-il que le tuyau du poêle traversât toujours la salle de travail, pour y verser un peu de sa chaleur perdue. Ajoutons que ces poêles, d'une construction aussi grossière que simple, chauffent sans ventiler suffisamment, l'appel d'air qu'ils provoquent étant à peine suffisant pour alimenter le foyer. Sans nous arrêter à détailler pour chaque salle d'asile les réformes locales qu'il conviendrait de faire et qui ressortent des tableaux précédents, nous allons donner succinctement la description d'une salle modèle, dont on devra, dans chaque localité, chercher à se rapprocher autant que l'étendue et la disposition des lieux permettront de le faire. Ces prescriptions seront aussi applicables aux écoles d'enseignement mutuel ou simultané. Enfin, nous y ferons entrer quelques courts développements sur la disposition à donner aux latrines qui, dans tous les établissements que nous avons visités (sauf l'école mutuelle du Centre), sont, il faut le dire, dans un véritable état de barbarie qui contribue puissamment à l'insalubrité des locaux.

1.° *Salle d'exercices.* — La salle sera rectangulaire; elle aura au moins 3^m50 de hauteur, et ses autres dimensions seront en rapport avec le nombre des enfants appelés à la fréquenter. En calculant sur une capacité moyenne de 600 mètres cubes par 100 enfants, il faudra commencer la ventilation une heure après leur entrée en classe.

A cet effet, il faudra, pour la ventilation d'été, que la salle ait deux de ses murs opposés percés chacun de trois croisées ou plus, en regard, pouvant s'ouvrir, soit en entier, soit à la partie supérieure, de manière à établir des courants d'air abondants qui évacuent l'air vicié.

Pour la ventilation d'hiver, on établira dans la salle, près de la chaire de la directrice qui devra les surveiller, un ou deux

poêles, suivant la grandeur de la salle et le nombre des enfants. Ces poêles devront être à double enveloppe, condition essentielle à nos yeux. L'intervalle compris entre l'enveloppe intérieure qui renferme le foyer et l'enveloppe extérieure, communiquera inférieurement, par un canal dont la section aura 15 à 20 centimètres de diamètre, avec l'air extérieur. Ce canal devra s'ouvrir dans un lieu où l'air soit pur et exempt d'odeurs malsaines. L'air ainsi appelé du dehors s'échauffant par son contact avec l'enceinte focale, sera versé chaud dans la salle par de larges bouches de chaleur pratiquées à la partie supérieure du calorifère. La salle se trouvera ainsi alimentée d'air chaud et pur; et comme le tirage du poêle pourrait ne pas provoquer un renouvellement d'air assez intense, le tuyau à fumée du poêle, après avoir parcouru la salle dans toute sa longueur, devra s'ouvrir dans une petite cheminée placée en face, et dont l'ouverture inférieure communiquera avec l'air de la salle par un registre mobile qu'on pourra ouvrir ou fermer à volonté. Dans les salles d'asile, les enfants étant placés sur des gradins, le poêle sera placé à l'extrémité opposée, et l'air chaud, descendant du plafond, à mesure qu'il se refroidit, devra sortir par des orifices nombreux pratiqués dans les contre-marches des gradins, pour se rendre dans le tuyau de la cheminée d'appel.

Le chauffage doit être conduit de la manière suivante (Péclet): une heure avant l'entrée des élèves, on allume les foyers des poêles, après avoir fermé l'orifice d'appel de l'air extérieur et le registre de la cheminée. Le chauffage a lieu par la circulation de l'air de la pièce; et quelques instants après l'arrivée des élèves, on établit la ventilation.

La cheminée d'appel peut être utilisée pour établir une ventilation d'été. Il suffit d'entretenir dans le tuyau un petit foyer de combustion, et de puiser l'air qui doit l'alimenter à 2 mètres environ au dessus du sol de la salle. Ce changement dans la prise d'air résulte de ce qu'en été, l'air de ventilation étant plus froid que l'air intérieur, tend à rester sur le sol.

2.° *Réfectoire.* — Dans le réfectoire, les dispositions des fenêtres seront les mêmes que dans la salle. Un poêle simple,

chauffé quelque temps avant l'entrée des enfants, suffira en hiver.

3.° *Cour.* — Dans la cour il faudra éviter l'humidité et le séjour des eaux corrompues. Elle devra être assez étendue, alimentée d'air pur, et en partie couverte pour les jours de pluie.

4.° *Latrines.* — Presque partout les lieux d'aisances sont dans un état déplorable. Il est urgent néanmoins d'y établir de la propreté. On peut y parvenir par des moyens fort simples. Nous voudrions que le sol des cabinets fût couvert d'une plaque de zinc ou de plomb, formant trois plans inclinés vers un orifice central d'écoulement; que les murs fussent également tapissés de feuilles métalliques jusqu'à 1 mètre de hauteur; enfin, que le siége consistât en une simple pierre, peu élevée, percée d'une fente de 1 décimètre de large, et sur laquelle on ménagerait deux saillies, seul appui où il fût possible de poser les pieds. Indépendamment de ces précautions, la fosse commune à tous les cabinets pourra être mise en communication avec un tuyau d'appel, ménagé dans le mur extérieur; tuyau qui devra s'élever jusqu'au dessus du toit contigu, et dans l'intérieur duquel on entretiendrait, au moyen d'une porte latérale s'ouvrant du dehors, un tirage constant. Il suffirait pour cela d'un lampion où l'on brûlerait à peine 10 à 15 centimes de mauvaises graisses par jour. Il est inutile d'ajouter que les enfants devraient être astreints, par toutes les mesures convenables de discipline, à la plus grande propreté dans les cabinets.

Tout ce que nous venons de dire des salles d'asile est à peu près littéralement applicable aux écoles d'enseignement mutuel et aux écoles primaires dirigées par les Frères de la doctrine chrétienne. Les principes que nous recommandons pour la construction et l'hygiène de ces établissements se résument en ce peu de mots : sol parfaitement sec pour l'emplacement des salles ; aérage et éclairage au moyen d'un nombre suffisant de fenêtres opposées ; chauffage et ventilation à l'aide de poêles à double enveloppe et de cheminées d'appel ; propreté et ventilation des lieux d'aisances ; entretien d'un préau vaste, bien aéré, sec et en partie couvert.

Voilà, Messieurs, quel est, selon nous, l'ensemble des conditions hygiéniques auxquelles il est impérieusement commandé de satisfaire dans les écoles publiques, le plan général dont la prudence et l'humanité veulent qu'on se rapproche le plus possible dans les améliorations à introduire aux établissements existants, et sur lequel on doit baser la construction des établissements nouveaux. Il suffit de jeter les yeux sur les tableaux A, B, C, annexés à ce rapport, pour se convaincre que nos écoles publiques, à Toulouse, laissent, pour le plus grand nombre, beaucoup à désirer à cet égard. C'est ainsi que dans l'école mutuelle du Nord, la salle du rez-de-chaussée, humide, peu éclairée, est en outre rendue infecte par le voisinage de latrines malpropres, dont l'odeur, par certains vents surtout, se répand dans la salle supérieure elle-même. L'école mutuelle du Sud est dans des conditions pires encore. On y entre par une cour mal pavée, où la pluie séjourne et forme des flaques de boue que les enfants sont obligés de traverser pour arriver dans les salles de travail. La première de ces salles est étroite, sombre et humide, et rendue presque inhabitable par les gouttières que présente la toiture. La grande salle qui vient après est placée sous un galetas où l'on entasse des sarments qui l'inondent parfois de poussière ; enfin, elle est traversée dans toute sa longueur par un tuyau de conduite, destiné seulement aux eaux pluviales, mais où se rendent aussi les eaux de cuisine des locataires, et qui répand dans l'enceinte une humidité et une odeur malsaines. L'école mutuelle du Centre au Capitole, et l'école des Frères de la rue Caraman, sont les seules qui soient, la première surtout, à peu près irréprochables, et qui inspirent à ceux qui les visitent cette satisfaction intime que l'on éprouve à la vue de tout établissement où règne une organisation intelligente et bien conçue, et dont toutes les parties fonctionnent avec ordre, unité et harmonie.

Nous signalerons ici à l'Autorité administrative des occasions toutes naturelles qui se présentent, de mettre à exécution, sans accroissement des dépenses nécessaires, les conseils que nous venons de tracer, d'après les indications les plus simples

de la science et de l'hygiène. — On a récemment proposé dans le sein du Conseil municipal la création d'une seconde école mutuelle de filles. — L'école des Frères de la rue du Jardin des Plantes est située actuellement dans un local inhabitable, mais heureusement provisoire, auquel il a été décidé que l'on en substituerait un nouveau dans le voisinage. Le terrain où la nouvelle école va être construite est entièrement indépendant; tout y est à faire. Pourquoi les constructions n'y seraient-elles pas dirigées sur le plan d'un établissement modèle? Il ne s'agit pas ici de bâtir des édifices de luxe et qui entraînent des dépenses exagérées, mais uniquement de donner aux sommes affectées à la reconstruction de l'école, un emploi plus utile, en sachant en disposer de la manière la plus conforme au but spécial auquel elles sont destinées; il ne s'agit pas de dépenser plus, mais de dépenser mieux, et c'est toujours une économie. Nous demandons, en conséquence, qu'indépendamment des réformes que nous sollicitons pour les établissements existants, lorsqu'on discutera un plan de construction pour un établissement nouveau, le Conseil de salubrité soit appelé à donner son avis, et que la distribution du local soit faite conformément aux prescriptions générales que nous venons d'exposer, et qui seules satisfont aux exigences de la salubrité.

Ouvroirs. — Maisons de Charité. — Ecole des Arts. — Ces prescriptions bien simples s'étendent à tous les établissements communaux où un grand nombre d'individus, enfants ou adultes, sont destinés à vivre en commun et à séjourner plus ou moins longtemps dans une même enceinte.

Votre Commission, Messieurs, n'a pas cru nécessaire d'en faire l'application aux ouvroirs et aux maisons de charité dont la ville de Toulouse est dotée. Cette application ressort suffisamment de la discussion générale dans laquelle nous sommes entrés.

Nous nous bornerons à signaler d'une manière spéciale comme réclamant des améliorations, sous le rapport de la ventilation et du chauffage, un des établissements dont la ville a le plus

de droit de s'enorgueillir, l'école des Beaux-arts, dont la plupart des salles reçoivent de nombreux élèves, et dont il serait si utile à la fois et si facile de compléter l'organisation matérielle par l'établissement de calorifères ventilateurs. L'adoption de cette mesure serait un bienfait de plus pour cette école si digne de la sollicitude de l'Administration, et où un si grand nombre de jeunes gens viennent puiser le goût des arts et les éléments de l'éducation professionnelle.

Hôpitaux. — Nous touchons, maintenant, Messieurs, à la partie la plus importante et la plus délicate de notre tâche, l'assainissement des hôpitaux.

Il n'est pas d'établissement public où se fasse sentir, d'une manière plus impérieuse que dans les hôpitaux, la nécessité d'un système régulier de ventilation et de chauffage. Et cependant ce besoin si grave est peut-être celui que jusqu'ici, dans la construction comme dans l'entretien de ces édifices, on songe le moins à satisfaire. On se borne presque partout à élever beaucoup le plafond des salles et à ouvrir de temps en temps les fenêtres pour y renouveler l'air. Précautions illusoires! Si dans l'état de santé, l'homme valide a besoin de plus 150 mètres cubes d'air par jour, combien les malades enfermés dans une même enceinte où se développent jour et nuit mille germes d'insalubrité, n'ont-ils pas besoin d'une ventilation plus régulière et plus active? Qui peut douter qu'un air stagnant, impur, vicié sans cesse par la respiration, par les transpirations, par des émanations fétides de toute sorte, par la présence des déjections de tous les malades d'une salle d'hôpital, n'exerce sur eux une pernicieuse influence; et que s'il existe des maladies spéciales aux hôpitaux, si certaines affections y prennent des caractères graves, si un grand nombre ne cèdent qu'avec lenteur aux traitements curatifs, si même beaucoup d'opérations chirurgicales y deviennent impraticables et dangereuses, c'est à l'absence d'un système continu et puissant de ventilation qu'il faut l'attribuer. Un état de choses aussi funeste a déjà duré trop longtemps; il ne saurait se maintenir. L'assainisse-

ment des hôpitaux est le premier besoin des malades qui viennent y chercher la santé ; c'est aussi le premier devoir des médecins et des administrateurs auxquels est confiée la direction de ces asiles de la souffrance. Nous appelons sur cette question sérieuse toute leur attention et leur sollicitude.

Nous formulerons ainsi, avec M. Péclet, les principales conditions de salubrité qui devraient être constamment remplies.

1.° La ventilation doit être continue, le jour et la nuit, dans toutes les saisons ; elle doit toujours être assez active pour que l'on ne trouve pas de différence, à en juger par l'impression faite sur nos organes, entre l'air des salles et celui du dehors.

2.° La ventilation doit être établie à raison de 15 à 20 mètres cubes d'air par lit et par heure, en moyenne ; mais les appareils doivent être disposés de manière à ce que l'on puisse doubler au besoin ce volume.

3.° Les salles doivent être chauffées par le rayonnement de poêles à fumée, à eau chaude ou à vapeur, et non par l'air de ventilation. Car ce dernier mode de chauffage exigerait que l'air entrât à une température trop élevée, tandis que la chaleur nécessaire à la ventilation seule est toujours assez faible.

4.° La sortie de l'air des salles doit s'effectuer par des cheminées d'appel, dont les foyers soient distincts des foyers de chauffage.

Pour remplir ces diverses conditions, on peut employer, ou un système général de chauffage et de ventilation, ou plusieurs foyers de chaleur distincts, combinés avec des cheminées d'appel.

Dans le premier cas, voici, en peu de mots, la disposition générale qui peut être adoptée. C'est à peu près le système qui a été exécuté par M. Léon Duvoir dans l'hospice des aliénés de Charenton.

A la partie inférieure de l'édifice, sous des voûtes établies dans les caves, est placé un calorifère à circulation continue d'eau chaude. L'eau, du haut de la chaudière, monte, par des tuyaux convenables, en ligne aussi directe et aussi courte que possible, jusqu'au faîte de l'édifice, où elle se rend dans un

grand vase d'expansion ; jusque-là les tubes qui la conduisent doivent être enveloppés de substances peu perméables à la chaleur. De là elle descend par des tuyaux découverts, constamment pleins, dans les divers étages de l'édifice, traverse dans chaque salle un ou plusieurs poêles à eau chaude qu'elle alimente, et revient, après avoir perdu la presque totalité de sa chaleur, au fond de la chaudière d'où elle était partie. Voilà pour le chauffage.

Pour la ventilation, on dispose, à côté de la chaudière du calorifère, un serpentin dont l'eau chaude est obligée de parcourir les spires ; ce serpentin est placé au centre d'une enveloppe close de toutes parts qui communique par la partie inférieure avec un large tuyau d'appel s'ouvrant au dehors dans un air pur, et par la partie supérieure avec des tuyaux de distribution. L'air appelé du dehors s'échauffe par son contact avec le serpentin et s'élève dans les tuyaux de distribution dont le diamètre diminue d'étage en étage. Enfin, ces tuyaux se ramifient dans chaque salle et y versent l'air pur qui les alimente par une multitude d'orifices disséminés uniformément sous les lits et dans les chaises percées.

Il reste à ménager un écoulement constant à l'air de ventilation. A cet effet, dans chaque salle, à l'angle des plafonds et des murs latéraux, s'ouvrent des tuyaux d'aspiration qui vont, par des branchements convenables, se réunir avec le tuyau central d'une cheminée d'appel où l'on entretient un tirage continuel à l'aide d'un foyer de combustion. Cette cheminée d'appel peut être placée ou dans les combles, ou à la partie inférieure de l'édifice. Dans le premier cas, elle est alimentée par un foyer à flamme droite ; dans le second, par un foyer à flamme renversée, chauffé avec de la houille et muni d'un registre qui permet de modifier à volonté le tirage. En été, la ventilation s'opère à l'aide de la même cheminée d'appel, mais sans qu'il soit nécessaire de chauffer l'air de ventilation.

Ce procédé général de chauffage et de ventilation est certainement le meilleur ; mais il exige des frais de premier établissement, devant lesquels on reculera peut-être, quoique

dans notre opinion une pareille dépense soit moins un objet de luxe que d'impérieuse nécessité. Toutefois, on pourra encore obtenir des résultats à peu près équivalents, dans les hôpitaux où l'établissement d'un grand calorifère serait trop dispendieux, par des procédés particuliers, qu'il est toujours facile d'adapter à toutes les dispositions locales déjà existantes. Celui que nous recommanderons de préférence se résume en ces quelques principes, assez semblables à ceux que nous avons indiqués plus haut pour les écoles.

Les salles des hôpitaux seront chauffées par des poêles de tôle, de fonte, ou de terre cuite, présentant une grande surface de chauffe. Ces poêles seront pourvus d'une double enveloppe et de tuyaux intérieurs où circulera et s'échauffera l'air appelé du dehors par des canaux d'une large section placés sous le sol, pour être versé dans les salles par des bouches de chaleur. Enfin, l'air chaud s'écoulera par des cheminées d'appel, chauffées par un petit poêle intérieur, et communiquant avec deux systèmes d'orifices horizontaux, les uns distribués près du sol et servant à la ventilation d'hiver, les autres placés à 2 mètres de hauteur pour la ventilation d'été. En été, les poêles ne seraient pas allumés ; les cheminées d'appel fonctionneraient seules. Nous reviendrons bientôt avec plus de détails sur ce système.

Dans un pareil système de ventilation, appliqué avec intelligence, et pour lequel on pourrait utiliser les poêles déjà existants, on calcule qu'on peut, dans l'état habituel des hôpitaux, établir dans chaque salle une ventilation de 20 mètres cubes d'air par lit et par heure, à l'aide de poêles qui consommeraient en moyenne par lit et par jour 2 kilogrammes 5 de houille, c'est-à-dire 450 kilogrammes pour les six mois d'hiver, et avec des cheminées d'appel dont le chauffage ne dépasserait pas ce dernier chiffre pour l'année tout entière.

Voyons maintenant, Messieurs, si dans les hôpitaux de Toulouse il existe une ventilation suffisante ; et si, dans le cas contraire, il est possible d'établir ou un système général de ventilation et de chauffage, ou des systèmes partiels dans chaque

salle, analogues à ceux dont je viens de vous présenter une description sommaire.

Il y a deux grands hospices à Toulouse, que votre Commission a scrupuleusement visités dans tous leurs détails ; l'hospice Saint-Joseph de la Grave, et l'Hôtel-Dieu Saint-Jacques.

L'hospice de la Grave, spécialement destiné aux infirmes, aux enfants trouvés, aux orphelins, aux vieillards, aux aliénés, au dépôt provisoire de mendicité, n'a pas, à proprement parler, de salles de malades, sauf les infirmeries. Les journées se passent, pour la plupart des indigents qui y sont recueillis, ou dans de vastes cours, riches d'air et de soleil, ou dans des ouvroirs et des ateliers, où l'on utilise, en des travaux proportionnés à leur capacité, le reste de forces vives de cette population nécessiteuse et souffrante. Là il est facile d'observer les précautions que commande l'hygiène, et nous n'avons, en général, que des éloges à donner à la bonne tenue de ce magnifique établissement. Ce n'est guère qu'à l'heure du sommeil qu'un grand nombre d'individus se trouvent agglomérés dans une même salle. Les dortoirs sont, en général, vastes, aérés, tenus avec propreté, quelquefois même avec élégance. Nous leur ferons cependant un reproche grave ; ils sont, la plupart, excessivement bas ; nous voudrions, en outre, que des lits de fer y fussent substitués aux lits de bois, pour lesquels on semble avoir une préférence systématique ; enfin, le nombre des lits accumulés dans une même enceinte est trop considérable. Nous savons que par malheur l'encombrement et la multitude des pauvres sont tels, qu'on a été obligé de convertir des galeries en dortoirs ; mais on souffre en voyant réunis dans une même enceinte jusqu'à 72 lits qui se touchent presque les uns les autres. Il est impossible qu'au bout d'un court séjour l'air ne soit pas sensiblement altéré, entre ces rideaux épais, dans ces salles pleines et closes, où l'on regrette l'absence absolue de tout système de ventilation régulier. Il suffit, pour s'en convaincre, de pénétrer dans les infirmeries le matin à l'heure des pansements. Et comment n'y aurait-il état de souffrance et insalubrité profonde, lorsque, comme cela résulte de mesures prises

et de calculs rigoureux, dans des salles où il faudrait, en raison du nombre des lits, 1000 mètres cubes d'air respirable par heure, il n'y en a souvent que 350, 300, quelquefois même 170 !

L'Hôtel-Dieu Saint-Jacques est dans des conditions encore plus défavorables. Spécialement consacré aux malades, qui habitent les salles et le jour et la nuit, cet établissement a de plus impérieux besoins; il exige que les précautions sévères et intelligentes de l'hygiène s'unissent aux efforts de la médecine curative pour y combattre la souffrance. Il devrait avant tout être alimenté abondamment d'air pur. Et cependant, il faut le dire sans détour comme sans arrière-pensée, il est loin, sous ce rapport, d'être dans un état satisfaisant. Un mal existe, il est grave, il réclame un prompt remède. A Dieu ne plaise que nous ayons ici l'intention d'accuser personne. Nul plus que nous n'apprécie et n'environne d'un plus juste hommage le zèle et la charité profonde des administrateurs préposés à la direction de l'établissement, des saintes femmes qui y répandent parmi les malheureux les trésors de leur dévouement et de leur inépuisable piété, des médecins appelés à y dispenser les secours de leur noble science. Mais le mal réside dans l'édifice lui-même, dans le vice de sa construction, dans l'absence de moyens d'assainissement. Et nous sommes assurés qu'il suffira de l'avoir signalé et d'en avoir indiqué le remède, pour que les hommes éminents qui président à l'administration de ces asiles de la douleur, comme aux intérêts de notre ville, provoquent l'accomplissement le plus immédiat possible des réformes qu'ils exigent.

De toutes les salles de l'Hôtel-Dieu Saint-Jacques, une seule est en possession d'un système régulier de chauffage et de ventilation d'hiver; encore est-il imparfait. C'est la salle des blessés, dite des Colonnes, salle récemment restaurée. Deux grands poêles de fonte, à flamme renversée et à courant d'air chaud, y sont établis depuis quelques années. Ils y entretiennent une température convenable, et provoquent, avec les larges fenêtres dont la pièce est percée sur ses deux faces, un renouvellement d'air assez actif. On regrette seulement qu'il n'y ait d'autre écoulement offert à l'air intérieur que l'orifice du foyer des poêles, et

qu'il manque une cheminée d'appel indépendante; ce qui permet d'affirmer que toutes les parties de la salle ne sont pas uniformément et également ventilées. Toutefois, nous reconnaissons qu'il n'y a pas souffrance, surtout en raison des dimensions considérables de la salle et du petit nombre de lits qui y sont habituellement occupés.

Toutes les autres salles sont éminemment insalubres. Nous citerons spécialement les salles des fiévreux, des incurables, et les diverses salles des femmes (fiévreuses et blessées), comme les plus défectueuses. Les salles même des syphilitiques, quoique de construction plus récente, laissent encore beaucoup à désirer.

Les premières sont de hautes et vastes salles, éclairées par de rares fenêtres, pratiquées sur une seule de leurs parois. Etablies deux à deux parallèlement, elles se touchent dans le sens de leur longueur, et le mur qui les sépare se trouve percé de larges ouvertures, qui ont l'inconvénient de faire communiquer l'air de deux salles affectées quelquefois à des maladies différentes. Du reste, aucun procédé de ventilation n'y est établi; on y voit de grandes cheminées sans appareil de chauffage et sans utilité actuelle; l'air, emprisonné dans ces vastes enceintes, ne s'y renouvelle qu'avec une excessive lenteur; aussi, dès qu'on y pénètre, on est impressionné de la manière la plus pénible par une odeur fétide et repoussante. On se demande alors comment il est possible de vivre nuit et jour dans une atmosphère aussi impure, sans qu'il en résulte des accidents sérieux dans l'économie. Car quelle que soit la facilité de notre organisation à s'habituer aux poisons (et un air chargé de miasmes putrides en est un), personne n'oserait soutenir que la respiration d'un air aussi malsain, capable d'apporter des désordres graves aux constitutions les plus saines, ne doive pas aggraver d'une manière fâcheuse l'état pathologique des malades. Evidemment le mal est grave; voyons s'il est possible de le combattre.

Disons d'abord qu'il faut un remède spécial, actif, régulier, qu'on ne saurait trouver que dans l'établissement d'un système complet de ventilation. Qu'on ne se flatte pas d'assainir convenablement des salles aussi radicalement défectueuses, par

des soins de propreté et d'hygiène ordinaire. Les fenêtres y sont disposées de manière qu'en supposant qu'il fût toujours possible de les ouvrir, les courants d'air ne se forment qu'avec peine. Le balayage et le lavage des salles sont des correctifs insignifiants; l'abus des lavages peut même être nuisible, si, comme on nous l'a certifié, les pavés sont habituellement lavés à grande eau; ce qui entretient, longtemps après, une humidité excessive et imprégnée d'odeurs malsaines.

Mais est-il possible d'organiser un système régulier de ventilation ? Nous avons entendu objecter que les caves n'étant pas voûtées, il est impossible d'y établir des calorifères généraux, sans créer des dangers d'incendie; que, pour la même raison, les charpentes du sol s'opposent à l'établissement de poêles à flamme renversée comme dans la salle des colonnes. Messieurs, si ces objections étaient insolubles, il faudrait désespérer de l'assainissement de notre hôpital. Mais hâtons-nous de prouver qu'elles sont peu fondées.

D'abord toute la partie des bâtiments qui s'élèvent à gauche de la cour d'entrée, et dont les étages supérieurs sont consacrés aux femmes, repose sur des salles voûtées; au rez-de-chaussée, la salle des teigneux, la pharmacie, etc. De ce côté il n'y a donc point d'obstacle. Mais quoique la partie de l'édifice situé en face, et où l'on trouve, au rez-de-chaussée, les salles des fiévreux, au-dessus celle des vieillards et des incurables, repose sur des caves non voûtées, nous affirmons, sans crainte d'être démentis par les constructeurs de calorifères, que rien ne s'oppose à l'établissement d'un système général de ventilation et de chauffage. Tous les jours on pose des calorifères dans des caves recouvertes en charpente. Et, en effet, les voûtes ne sont nécessaires que pour l'emplacement même du calorifère, du foyer de combustion et de la chaudière. Or, ces voûtes, rien n'empêche de les construire au-dessous des planchers des caves. Quelle difficulté trouvera-t-on ensuite à isoler complétement des charpentes environnantes par des constructions épaisses en maçonnerie, qui traverseront le plancher dans une étendue convenable, soit le tuyau à fumée du foyer, soit les tubes de

distribution, destinés à la diffusion de l'air chaud dans les salles et à la circulation de l'eau chaude ou de la vapeur? Les dangers d'incendie sont donc des dangers imaginaires, qu'il est extrêmement facile de prévenir. Nous avons l'intime conviction qu'il est aisé d'établir dans l'aile droite comme dans l'aile gauche des bâtiments de l'Hôtel-Dieu, des calorifères propres à chauffer et à ventiler uniformément toutes les pièces qui les composent. Quant aux frais de construction et d'entretien, ils pourraient s'élever un peu haut, en raison de la mauvaise distribution des locaux actuels; mais certainement aucune dépense ne serait plus utile et mieux justifiée.

J'admets, du reste, qu'on recule devant cette dépense, qui peut-être n'aurait rien d'exagéré. Rien n'est plus simple, selon nous, et en même temps plus urgent, que d'organiser, dans chaque salle, des procédés locaux d'assainissement. Si les planchers ne permettent pas d'établir des poêles à flamme renversée, rien n'empêche sans doute d'y placer des poêles à flamme droite, dont les tuyaux à fumée traverseront l'intérieur des salles avec un grand développement de surface de chauffe. Ces poêles devront être pourvus d'une double enveloppe et d'une combinaison de tuyaux intérieurs, dans lesquels s'échauffera, par une circulation habilement calculée, de l'air pur, puisé au dehors par de larges canaux d'appel, et versé dans les salles par des bouches de chaleur. Le nombre et les dimensions de ces tuyaux d'appel, ainsi que des bouches de sortie de l'air chaud, devront être calculés d'après le volume d'air à fournir par heure, en raison du nombre de lits contenus dans la salle. Les éléments de ce calcul sont fort simples, et se trouvent dans tous les livres spéciaux sur cette matière. Pour compléter la ventilation, il sera facile d'utiliser, comme cheminées d'appel, les grandes cheminées déjà existantes. Il faudrait pour cela, après avoir réduit beaucoup leur tuyau intérieur, fermer complétement l'ouverture du foyer par une cloison, derrière laquelle on entretiendrait un foyer de tirage, un petit poêle, par exemple, qu'on alimenterait à l'aide d'une porte latérale convenablement ménagée. Le foyer de tirage pourrait aussi

être établi dans les combles, à la partie supérieure d'une cheminée d'appel commune. Il faudrait ensuite ouvrir dans la cloison deux systèmes d'orifices horizontaux pour la ventilation d'hiver et d'été; ou mieux encore, faire déboucher à travers cette cloison, dans la cheminée d'appel, deux tuyaux d'aspiration, que des registres mobiles permettraient d'ouvrir ou de fermer à volonté. L'un de ces tuyaux servirait pour l'hiver; de son tronc principal partiraient de petits tubes de branchement distribués sur la surface du sol, et allant puiser sous chaque lit, par des orifices nombreux, l'air de ventilation qui, s'étant d'abord élevé vers le plafond par sa légèreté spécifique, redescend, couche par couche, en se refroidissant : le second tuyau servirait pour l'été. Les poêles n'étant plus allumés, l'air appelé du dehors arriverait plus froid que l'air intérieur, et tendrait à rester sur le sol par son excès de densité. Alors les tubes de branchement, entés sur le tuyau d'aspiration, devraient s'élever jusqu'au plafond des salles, pour aller y puiser l'air de bas en haut, à l'aide d'orifices d'appel distribués dans les angles et convenablement calculés. — En résumé, il s'agit uniquement, dans notre système, de pratiquer des prises d'air pur du dehors, de chauffer dans l'hiver cet air de ventilation par des poêles convenables, et d'utiliser, par une combinaison facile de tuyaux d'aspiration, les cheminées existantes, dans l'intérieur desquelles on provoquerait un tirage régulier par un foyer constant de combustion. Il n'y a là rien que de très-réalisable, et les frais seraient minimes.

Dans les salles des syphilitiques, dont les plafonds sont trop bas, on a pratiqué, sous chaque lit, des trous percés dans l'épaisseur des murs, à l'aide desquels on a cru obtenir un renouvellement d'air suffisant. Mais le défaut d'un système complet de ventilation les rend à peu près entièrement inefficaces. Que peuvent produire, en effet, ces prises d'air, lorsqu'il n'y a, pour déterminer un tirage, qu'un méchant poêle de fonte, dont le tuyau à fumée n'a pas plus de 10 ou 12 centimètres de diamètre, et qui n'est allumé que dans la saison d'hiver. La ventilation, outre qu'elle est bien loin d'être suffisante, ne se

fait alors qu'en introduisant dans les salles un air glacial; en été elle est nulle; pour la rendre efficace, il faudrait provoquer un tirage continu, à l'aide d'une cheminée d'appel. En hiver, on devrait, en outre, chauffer l'air de ventilation.

Au surplus, il se présente, pour cette partie des bâtiments de l'Hôtel-Dieu, un autre moyen plus actif d'assainissement, d'une exécution simple et facile. Non loin de ce corps de bâtiments est une chaudière à vapeur, destinée à chauffer l'établissement des bains, qui fonctionne d'une manière à peu près continue. Une grande partie de la vapeur est abandonnée à une haute température, sans qu'on en utilise la chaleur perdue. Il importe de ne pas négliger plus longtemps une circonstance si heureuse. Il faudra, dans ce but, faire circuler la vapeur, à sa sortie de la chaudière, dans un serpentin suspendu au centre d'une enceinte close, espèce d'étuve où un courant d'air pur s'échauffera continuellement par son contact avec les spires de l'appareil. Cet air, puisé dans l'atmosphère par un tuyau d'aspiration situé inférieurement, se répandra dans les différentes parties des pièces que l'on voudra ventiler par des tuyaux de distribution, qui, dans toute la portion non utilisée de leur parcours, devront être enveloppés de substances peu conductrices, afin de conserver à l'air qui les traverse le plus de chaleur possible. Après avoir ainsi alimenté chaque salle d'air pur à une température modérée, on complétera le système de ventilation, en offrant à l'atmosphère intérieure un écoulement régulier par des tuyaux d'aspiration et une cheminée d'appel. L'application du procédé que nous venons de décrire, exigera que la machine à vapeur qui servira de calorifère fonctionne sans interruption, et consomme un peu plus d'eau et de combustible; mais l'accroissement de dépenses qui en résultera nous paraît devoir être de peu d'importance; il y a peu de frais de premier établissement, et l'effet obtenu sera immense.

Ecole de Médecine. — Nous ne terminerons pas, Messieurs, ce Rapport sur les conditions de salubrité de nos principaux établissements communaux, sans signaler au Conseil les ré-

formes urgentes que réclame un édifice d'un autre ordre, qui, sous le rapport de l'hygiène, devrait, plus que tout autre, être un modèle; nous voulons parler de notre école de Médecine.

Les parties de ce bâtiment, de construction encore toute récente, qui sont affectées spécialement aux élèves, sont : 1.° un immense amphithéâtre, pouvant contenir quatre cents auditeurs, très-aéré, trop aéré, par suite très-froid en hiver, et auquel ses vastes proportions ont forcé de renoncer; 2.° une salle de démonstration, placée derrière le laboratoire de chimie, dans laquelle se font aujourd'hui exclusivement tous les cours; 3.° une salle de dissection, donnant sur un préau, dans lequel ont été établies, en outre, plusieurs cuves à macération.

Nous ne dirons rien ici de l'amphithéâtre, dont l'usage est à peu près nul aujourd'hui, et qui ne pourrait être chauffé et ventilé qu'à grands frais.

Mais la salle de démonstration a essentiellement besoin d'être chauffée; elle prend l'air de deux côtés opposés par de larges et nombreuses fenêtres qui y rendent la ventilation très-facile. Mais en revanche elle est glaciale en hiver, et elle n'a pas seulement un poêle pour la chauffer. Les jeunes gens qui fréquentent les cours de l'école de médecine sont obligés de passer dans cette salle quelquefois plus de trois heures de suite; il y a certains cours, comme celui de chimie, pendant lesquels on a souvent besoin d'ouvrir des fenêtres pour faire dissiper les émanations dangereuses que dégagent certaines expériences; il est donc d'une indispensable nécessité que cette salle presque continuellement occupée soit pourvue d'un appareil de chauffage puissant. Nous demandons pour elle l'établissement d'un grand poêle à double enveloppe et à bouches de chaleur.

Mais la salle de dissection a besoin d'une réforme bien plus étendue. Sans parler ici des cuves à macération établies dans le préau et qui y développent, sous les fenêtres même de l'école, une odeur des plus désagréables, on peut dire que la salle de dissection est un véritable foyer d'infection et d'insalubrité. Cette salle consiste en une longue galerie de 22 mètres de long, sur $3^{m}20$ de large et $3^{m}95$ de haut. Elle est éclairée par sept

larges fenêtres à plein cintre donnant sur le préau et s'ouvre par deux portes placées aux extrémités sur les couloirs intérieurs. Sept tables de marbre y sont disposées les unes à la suite des autres pour la dissection des cadavres. Du reste, il y a absence entière de tout appareil de ventilation et de chauffage. Qu'on se figure maintenant sur les tables de dissection six à sept cadavres qui y séjournent *jusqu'à trois semaines* sans interruption ; autour de ces tables cinquante à soixante élèves occupés à disséquer, respirant cette atmosphère empestée qu'on ne peut renouveler et assainir par aucun moyen, parce que dans l'hiver on ne peut pas songer à ouvrir les fenêtres, la dissection des cadavres étant impossible par les temps de gelée et exigeant une température convenable ; on comprendra tout ce que ces jeunes gens doivent souffrir, ou plutôt on aura peine à comprendre comment ils peuvent vivre dans un air aussi infect. Il n'y a aucun doute que la respiration d'une atmosphère aussi profondément viciée ne soit de nature à altérer leur santé.

Il est indispensable de remédier à un pareil état de choses. il ne faut pas songer à atténuer le mal par des fumigations de chlore ; outre qu'elles sont insuffisantes, le chlore gazeux est dangereux lui-même à respirer et très-irritant pour la poitrine. Le seul remède efficace doit consister à établir dans la galerie de dissection un chauffage régulier d'hiver et une ventilation énergique. Deux poêles seraient établis, par exemple, vers les deux extrémités de la galerie. Leurs tuyaux à fumée se rendraient dans un tuyau d'appel plus large, aspirant l'air intérieur par plusieurs tubes de branchement convenablement distribués, s'élevant au-dessus de la toiture de l'édifice et qui serait disposé de manière à produire dans la galerie un tirage continuel et puissant. Les appareils de chauffage et de ventilation devraient être calculés de manière à faire passer régulièrement de 4 à 500 mètres cubes d'air par heure dans la galerie. Nous appelons l'attention de l'Administration sur cette question importante, que l'on peut regarder comme vitale pour notre Ecole secondaire de Médecine.

Nous venons, Messieurs, de passer en revue les principales réformes que réclame la salubrité de nos établissements communaux. Nous n'avons fait qu'indiquer dans ce travail les mesures d'amélioration générale qui nous semblent devoir être adoptées dans l'intérêt de nos maisons privées, de nos écoles publiques, de tous nos grands édifices, et principalement de nos hôpitaux. Nous n'avons pas dû entrer dans les détails d'application qui se modifient à l'infini avec les circonstances locales ; en quittant les considérations d'ensemble pour les détails d'exécution, nous aurions empiété sur le rôle des ingénieurs et des architectes.

On a pu voir, par l'exposé des faits, où nous n'avons cherché à rien déguiser, combien la plupart de nos écoles, nos hôpitaux et l'Hôtel-Dieu Saint-Jacques en première ligne, demandent impérieusement des procédés d'assainissement, étendus, efficaces, largement conçus, promptement exécutés. Nous adjurons ici tous les hommes qui, par leur position et leur caractère, ont une influence sur l'administration des hospices et de la cité tout entière, de prendre ces considérations en attention sérieuse. Votre Rapporteur, qui, déjà dans son enseignement public, a signalé le mal et longuement développé les moyens de le guérir, voudrait que sa parole eût plus de pouvoir et de retentissement pour convaincre et de l'urgence des besoins et de la simplicité du remède. C'est à vous, Messieurs, c'est au Conseil de salubrité qu'il appartient de lui donner la force qui lui manque, en appuyant les vœux que nous venons d'exprimer de l'autorité de votre unanime adhésion. Espérons que l'initiative prise à cet égard par le Conseil, et que votre Rapporteur se félicite d'avoir provoquée, ne sera pas infructueuse.

La question que nous avons soulevée et que nous venons de discuter dans son sein est grave. Un mal existe, incessant, profond ; le remède est possible, facile ; il est urgent de l'appliquer. Des dépenses seront nécessaires ; mais outre que ces dépenses n'ont rien d'exorbitant, nous le croyons, il n'en est pas de plus légitime ni même de plus utile. D'ailleurs nous défendons ici la cause de l'enfance indigente et des classes pauvres de la société ; et qui ne sait que si les souffrances du pauvre

sont grandes, la charité publique est plus grande encore! Ingénieuse à découvrir toutes les misères, à secourir toutes les infortunes, elle enfante chaque jour des merveilles. Organisée aujourd'hui sur de larges bases, nous la voyons, prenant l'homme à son berceau, lui tenir lieu de mère dans ces refuges ouverts à l'orphelin, et dans ces crèches dont une administration vigilante s'occupe de doter notre ville; ouvrir à sa première enfance des asiles où elle lui donne souvent, avec les premiers éléments de l'instruction, le pain et les vêtements qui lui manquent dans sa famille; lui dispenser ensuite, dans ses écoles élémentaires, les bienfaits d'une éducation morale et chrétienne. Une école plus élevée, dont Toulouse est fière à juste titre, offre à sa jeunesse les secours gratuits d'un enseignement professionnel qui lui facilite l'accès des carrières industrielles. Enfin, après qu'il a payé sa dette de travail à la société, lorsque l'âge ou les maladies ont épuisé ses forces, la bienfaisance a encore pour le pauvre et l'ouvrier des refuges où elle recueille son indigence et soulage ses douleurs. Que cette protection incessante de la société sur l'homme qui souffre ou qui a besoin, soit donc efficace et complète. Que les asiles qui lui sont ouverts lui offrent surtout les gages de salubrité que nous devons à son indigence et à sa faiblesse. Recherchons et adoptons avec empressement les améliorations qui se présentent. Le progrès, qui est une loi de l'humanité, devient, quand il a pour objet les conditions même de la santé publique, un droit du pauvre dont nous ne pouvons lui refuser les bienfaits. N'oublions pas, comme nous le disions en commençant, que l'air pur et une chaleur modérée sont pour l'homme un aliment indispensable, de tous les instants, qui exerce sur les fonctions de ses organes la plus salutaire influence. Dispensons-lui donc avec largesse ces éléments de santé et de vie, sans lesquels l'art et le dévouement des Médecins perdraient une partie de leur efficacité.

DÉSIGN. des Salles	LATRINES.	*OBSERVATIONS.*
1. Pla naud-Ber	situées dans la cour, face et près de la le : sont malpro- s et donnent une eur incommode.	Asile pauvre. — Le niveau de la salle est plus bas que le sol extérieur ; le voisinage d'une cave pleine d'eau, située au-dessous, la rend humide et insalubre.
2. Rue bec.	nfectes et malpro- s, établies à un an- de la cour.	Les fenêtres de la salle s'ouvrent sur la rue Malbec, près d'un coin fort sale, servant de dépôts d'ordures et donnant une très-mauvaise odeur.
3. Sai prien.	Malpropres. Situées s un angle de la r.	La salle est froide en hiver. Il y a peu de chose à faire pour que l'établissement ne laisse rien à désirer.
4. Rue Fonderie.	Très-malpropres.	Cet établissement laisse peu à désirer. Il y a dans le réfectoire une cheminée condamnée qui pourrait être utilisée avantageusement pour la ventilation.
5. Rue Michel.	Au fond de la cour gauche ; infectes ; le ge repose sur un ncher de bois imé- gné d'urines.	La maison est exclusivement consacrée à l'asile. Le premier étage contient le logement de la directrice. Celui de l'assistante est au rez-de-chaussée sur la cour.
6. Rue man.	Infectes et fort sa- s.	La maison appartient exclusivement à l'asile. Les enfants y ont moins de propreté qu'ailleurs.
7. Rue Jérôme.	Deux cabinets. L'un ec une grille qui de- ait être mobile pour facilité des vidan- s ; le siége du 2.e it être changé.	Cette salle a été construite exprès pour sa destination. Il y a cependant plusieurs choses à modifier. En particulier il faudrait ouvrir dans le mur de la salle auquel est adossé l'amphithéatre 1 ou 2 croisées.

A du réfectoire ; plusieurs n'ont aucun appareil de chauffage

TABLEAU A. *SALLES D'ASILE de l'Enfance, établies dans la ville de Toulouse.*

DÉSIGNATION des Salles d'Asile.	NOMBRE D'ENFANTS qui les fréquentent.	SALLE D'EXERCICES.	RÉFECTOIRE.	PRÉAU.	LATRINES.	*OBSERVATIONS.*
1. Place Arnaud-Bernard.	200 enfants, exigeant 1,200 mètres cubes d'air par heure.	Largeur 5m40; longueur 14m40; hauteur 3m50: = 260 mètr. cubes. Trois fenêtres et une porte à gauche donnant sur le jardin, une petite fenêtre au fond, au-dessus de l'amphithéâtre.	Bien aéré. Chauffé par un poêle simple; entièrement séparé de la salle d'exercice.	Assez étendu. Manque de terre.	Situées dans la cour, en face et près de la salle; sont malpropres et donnent une odeur incommode.	Asile pauvre. — Le niveau de la salle est plus bas que le sol extérieur; le voisinage d'une cave pleine d'eau, située au-dessous, la rend humide et insalubre.
2. Rue Malbec.	140 à 170 enfants, exigeant 840 à 1,020 mètres cubes d'air par heure.	Trop basse. — Prenant le jour par 2 fenêtres basses, placées au fond, au-dessus de l'amphithéâtre. — On y entre par le réfectoire.	Trop petit. Prend l'air par 2 fenêtres donnant sur la cour; communique avec la salle par une porte ouverte dans une cloison de 2m de haut. — Poêle.	Entouré de murs élevés.	Infectes et malpropres, établies à un angle de la cour.	Les fenêtres de la salle s'ouvrent sur la rue Malbec, près d'un coin fort sale, servant de dépôts d'ordures et donnant une très-mauvaise odeur.
3. Saint-Cyprien.	130 enfants. 780 mètres cubes d'air par heure.	Convenablement disposée. — 3 fenêtres du coté gauche; 3 plus petites au fond au-dessus de l'amphithéâtre, dont 2 s'ouvrent. 2 portes s'ouvrant l'une dans le jardin, l'autre dans le réfectoire.	Eclairé par un ciel-ouvert à châssis et carreaux fixes. Poêle en mauvais état.	Etendu et bien aéré.	Malpropres. Situées dans un angle de la cour.	La salle est froide en hiver. Il y a peu de chose à faire pour que l'établissement ne laisse rien à désirer.
4. Rue de la Fonderie.	180 enfants. 1,080 mètres cubes d'air par heure.	Longueur 8m; largeur 7m; hauteur 4m: = 228 mètr. cubes. Bien disposée. Prend l'air par 4 fenêtres opposées 2 à 2, mais un peu étroites.	Un peu trop petit. Ne prend l'air que par 2 fenêtres s'ouvrant sur la cour. L'air ne s'y renouvelle que difficilement. Poêle commun.	Convenable, mais entouré de hautes murailles.	Très-malpropres.	Cet établissement laisse peu à désirer. Il y a dans le réfectoire une cheminée condamnée qui pourrait être utilisée avantageusement pour la ventilation.
5. Rue Saint-Michel.	125 à 140 enfants. 800 mètres cubes d'air par heure.	Longueur 12m; largeur 4m30; hauteur 3m; = 162 mètres cubes. Trop basse; prend l'air par 2 fenêtres seulement, une à chaque extrémité. Ventilation imparfaite.	Placé vis-à-vis la salle, il lui est exactement pareil. Il possède de plus un poêle.	Spacieux et planté d'arbres.	Au fond de la cour à gauche; infectes; le siége repose sur un plancher de bois imprégné d'urines.	La maison est exclusivement consacrée à l'asile. Le premier étage contient le logement de la directrice. Celui de l'assistante est au rez-de-chaussée sur la cour.
6. Rue Caraman.	100 à 130 enfants. 600 à 900 mètres cubes d'air par heure.	Salle très-basse, mal éclairée: 2 fenêtres; — Le séjour des enfants y provoque bientôt une mauvaise odeur.	Convenable; éclairé par une fenêtre à chaque extrémité et par un ciel-ouvert fixe. Poêle. Il y a quelques gouttières.	Grand et aéré.	Infectes et fort sales.	La maison appartient exclusivement à l'asile. Les enfants y ont moins de propreté qu'ailleurs.
7. Rue Saint-Jérôme.	200 enfants. 1,200 mètres cubes d'air par heure.	Un peu petite pour le nombre des enfants; éclairée par 2 grandes fenêtres à gauche et une petite au fond en forme de niche, mais qui ne s'ouvre pas.	Convenable; éclairé par deux grandes fenêtres. Sert d'entrée à la salle d'exercices. Poêle simple.	Il y a dans la cour une citerne où se réunissent les eaux pluviales qui en croupissant forment un foyer de corruption.	Deux cabinets. L'un avec une grille qui devrait être mobile pour la facilité des vidanges; le siége du 2.e doit être changé.	Cette salle a été construite exprès pour sa destination. Il y a cependant plusieurs choses à modifier. En particulier il faudrait ouvrir dans le mur de la salle auquel est adossé l'amphithéatre 1 ou 2 croisées.

Nota. Il n'y a de poêle dans aucune des salles d'exercices; quelques-unes sont traversées par le tuyau à fumée du poêle du réfectoire; plusieurs n'ont aucun appareil de chauffage ni par conséquent de ventilation.

DÉ	OBSERVATIONS.
1. E au gr (S	L'établissement est parfaitement tenu ; les latrines seules laissent un peu à désirer.
2. R (S	La cour n'est pas pavée; il en résulte qu'elle est pleine de boue en hiver. Il y a à cet égard une réparation indispensable à faire. Cette cour est d'ailleurs trop petite.
3. Ru	Les fenêtres de la première salle du bas, donnant sur la cour, pourraient facilement être agrandies, en ouvrant des arceaux qui ont déjà existé. — Les latrines sont malpropres et fort odorantes. On y a mis un tuyau d'appel qui ne fonctionne pas, parce qu'il ne monte pas assez haut et qu'on n'y entretient pas un foyer de combustion.
4. Ru (	L'espace manque en général pour le nombre des enfants présentés. 120 ont été refusés. On a le projet de construire une sixième classe. — Les latrines (quatre cabinets) sont à l'angle de la cour d'entrée ; il serait utile d'établir un tirage qui les assainît.
5. (	Les deux premières classes doivent être extrêmement froides dans l'hiver; elles appellent une réparation indispensable.
6. R	Les enfants du troisième étage sont obligés de descendre au rez-de-chaussée pour aller aux lieux d'aisances. C'est un inconvénient grave.
7. I (	Le local de cette école doit être prochainement transporté sur un emplacement voisin, acheté par la ville. C'est une occasion à saisir pour construire une sorte d'école modèle, en se conformant au plan indiqué par une saine théorie.

TABLEAU B. *ECOLES dirigées par les Frères de la Doctrine chrétienne. — Toulouse.*

DÉSIGNATION DES ÉCOLES.	NOMBRE D'ENFANTS.	SALLES D'EXERCICE.	*OBSERVATIONS.*
1. Rue Caraman, au grand établissement. (Saint-Etienne.)	400 environ.	Les salles d'exercice sont au nombre de quatre, grandes, bien éclairées, bien aérées, pouvant recevoir, à l'aide de fenêtres nombreuses, une ventilation puissante. — Chauffées avec des poêles simples en fonte.	L'établissement est parfaitement tenu; les latrines seules laissent un peu à désirer.
2. Rue Saint-Jérôme. (Saint-Jérôme.)	325	Quatre classes (de 60, 75, 80, 130 enfants); deux au rez-de-chaussée, deux au premier étage, sont dans de bonnes conditions de salubrité. — Les latrines sont dans la cour et malpropres.	La cour n'est pas pavée; il en résulte qu'elle est pleine de boue en hiver. Il y a à cet égard une réparation indispensable à faire. Cette cour est d'ailleurs trop petite.
3. Rue du Collége royal. (Daurade.)	370 à 380	Quatre classes; deux au rez-de-chaussée, deux au premier étage. — Une petite cour sur le derrière. Les deux salles supérieures sont suffisamment éclairées et convenablement aérées. — Les salles inférieures, dont l'une contient 70 enfants, l'autre 120 à 130 des plus petits, sont mal éclairées, basses et humides. — Le voisinage de latrines infectes rend la dernière surtout insalubre.	Les fenêtres de la première salle du bas, donnant sur la cour, pourraient facilement être agrandies, en ouvrant des arceaux qui ont déjà existé. — Les latrines sont malpropres et fort odorantes. On y a mis un tuyau d'appel qui ne fonctionne pas, parce qu'il ne monte pas assez haut et qu'on n'y entretient pas un foyer de combustion.
4. Rue des Treize-Vents. (Saint-Sernin.)	400 à 420	Cinq classes; deux au premier étage, trois au rez-de-chaussée. — Jardin et cour de récréation. — Les deux salles supérieures sont assez grandes et convenablement aérées. — Des trois salles d'en bas, deux sont passables, mais la troisième qui contient 130 petits enfants est très-défectueuse. Les enfants y sont littéralement entassés dans un espace étroit de 5 mètres de long sur 4 de large et 3 de haut. L'air n'y arrive que par deux petites fenêtres.	L'espace manque en général pour le nombre des enfants présentés. 120 ont été refusés. On a le projet de construire une sixième classe. — Les latrines (quatre cabinets) sont à l'angle de la cour d'entrée; il serait utile d'établir un tirage qui les assainit.
5. Rue Réclusane. (Saint-Nicolas.)	400	Cinq classes, toutes au rez-de-chaussée, séparées par une grande cour. — Les salles du fond sont convenables et suffisamment aérées. — Les deux premières, séparées l'une de l'autre par une cloison qui ne monte que jusqu'à une certaine hauteur, sont ouvertes à tous les vents; elles ne sont abritées que par une vaste toiture, et ressemblent à une véritable grange. — Latrines dans la cour.	Les deux premières classes doivent être extrêmement froides dans l'hiver; elles appellent une réparation indispensable.
6. Rue Saint-Remésy. (Dalbade.)	265	Quatre classes; deux au premier étage, deux au troisième (le second appartiendra dans un an aux Frères). Les salles du premier étage reçoivent l'air et la lumière par quatre fenêtres placées d'un même côté, sur la cour. La première qui a trois fenêtres est assez bien; dans la seconde qui n'en a qu'une, les enfants sont entassés. On a l'intention de l'agrandir en faisant une cloison qui ôtera une fenêtre à la première classe. Néanmoins il y aura toujours insuffisance d'air, et il faudra y remédier par un bon poêle. — On entre par la petite salle dans les latrines qui, quoiqu'éloignées, ont une odeur désagréable. — Les salles du troisième étage sont bien disposées pour la ventilation, seulement elles sont beaucoup trop basses.	Les enfants du troisième étage sont obligés de descendre au rez-de-chaussée pour aller aux lieux d'aisances. C'est un inconvénient grave.
7. Rue du Jardin des Plantes. (Saint-Exupère.)	315	Quatre classes au rez-de-chaussée. — Les trois premières qui ont 79, 76, 58 élèves, sont convenablement éclairées et ventilées. — Dans la quatrième, où 102 petits enfants sont réunis dans un étroit espace, le sol est à peine pavé et la toiture laisse pénétrer l'air et le froid de tous côtés. Ce local entier est beaucoup trop petit.	Le local de cette école doit être prochainement transporté sur un emplacement voisin, acheté par la ville. C'est une occasion à saisir pour construire une sorte d'école modèle, en se conformant au plan indiqué par une saine théorie.

TOTAL..... 2503

TABLEAU C.

DÉSIGN. DES ÉC	OBSERVATIONS.
1. Ecole mutue rue des ancien local d méder Directrice : M.	Il serait à désirer que l'on pût ouvrir dans la salle deux nouvelles fenêtres opposées à celles qui existent déjà, afin d'établir aisément des courants d'air. Du reste, le local est convenable. Nous devons signaler sur le mur opposé aux fenêtres, une grande lézarde s'étendant sur toute la largeur du plafond.
2. Ecole mutue rue des Tre Directeur : M.	Les latrines réclament avec urgence une réparation ; par certains vents elles répandent, dans la salle supérieure même, une odeur insupportable. Il importe de provoquer une ventilation énergique qui enlève cette odeur ; un fourneau à porcelaine voisin pourrait être utilisé pour effectuer un tirage.
3. Ecole mutuel rue du Pon à Saint-C Directeur : M	Cette école qui est bien tenue, aurait besoin d'une seconde salle, et la disposition des lieux d'aisances doit être modifiée.
4. Ecole mutue rue Saint- Directeur : M.	Le local de cette école est très-défectueux et presque irréparable. La cour mal pavée présente des creux où l'eau de la pluie séjourne et forme des tas de boue que les enfants sont obligés de traverser pour entrer dans la salle de travail. — En outre un tuyau de conduite destiné seulement aux eaux pluviales, mais où se rendent aussi les eaux de cuisine des locataires, traverse, en partie à découvert, les deux salles de l'école mutuelle, dans toute leur longueur, et y répand une odeur malsaine.
5. Ecole mutuel rue Porte au Capi Directeur : M	Nous demanderons seulement pour la grande salle d'exercice, un grand poêle à double enveloppe.

TABLEAU C. *ECOLES d'Enseignement mutuel de la Ville de Toulouse.*

DÉSIGNATION DES ÉCOLES.	NOMBRE D'ENFANTS qui les fréquentent.	SALLES D'EXERCICES.	LATRINES.	*OBSERVATIONS.*
1. Ecole mutuelle de filles. rue des Lois, ancien local de l'École de médecine. Directrice : M.me BELARD.	350 inscrits. 250 présents.	La grande salle d'exercice a 15m80 de long, 3m40 de haut, et 8m34 et 7m34 de largeurs extrêmes. — Elle reçoit le jour et l'air par six fenêtres, qui ont le défaut d'être toutes d'un même côté, sur la rue, et de ne pouvoir s'ouvrir qu'en partie, une seule exceptée. On entre dans la salle par une grande porte à deux battants; elle est chauffée par un mauvais petit poêle en fonte. Une autre salle très-aérée sert pour déposer les paniers des enfants.	Sont dans la cour de récréation.	Il serait à désirer que l'on pût ouvrir dans la salle deux nouvelles fenêtres opposées à celles qui existent déjà, afin d'établir aisément des courants d'air. Du reste, le local est convenable. Nous devons signaler sur le mur opposé aux fenêtres, une grande lézarde s'étendant sur toute la largeur du plafond.
2. Ecole mutuelle du Nord, rue des Treize-Vents. Directeur : M. SALIVAS.	100 à 120	La grande salle d'exercice est au premier étage; elle est vaste, bien disposée, reçoit l'air et la lumière par dix fenêtres, six d'un côté, quatre du côté opposé. — Il y a au rez-de-chaussée une autre salle humide, peu éclairée, et que rend infecte le voisinage des latrines.	S'ouvrent dans la salle inférieure. A côté, dans une petite cour, sont d'autres latrines fort malpropres fréquentées par des ouvriers.	Les latrines réclament avec urgence une réparation; par certains vents elles répandent, dans la salle supérieure même, une odeur insupportable. Il importe de provoquer une ventilation énergique qui enlève cette odeur; un fourneau à porcelaine voisin pourrait être utilisé pour effectuer un tirage.
3. Ecole mutuelle de l'Ouest, rue du Pont-Vieux, à Saint-Cyprien. Directeur : M. DARRÉ.	160	Une seule grande salle d'exercice de 13m60 de long, sur 10m20 de large et 4m10 de hauteur. — Eclairée par quatre fenêtres, deux grandes à une extrémité, deux autres moindres en face. Elle est dans de bonnes conditions. Seulement elle sert de réfectoire; il n'y a point de préau et les enfants prennent leur récréation dans la rue.	S'ouvrent dans un angle de la salle et répandent une odeur incommode.	Cette école qui est bien tenue, aurait besoin d'une seconde salle, et la disposition des lieux d'aisances doit être modifiée.
4. Ecole mutuelle du Sud, rue Saint-Michel. Directeur : M. LARROQUE.	120	Deux salles et un préau. — La première salle, où l'on entre par une cour mal pavée, est étroite, sombre et humide et presque inhabitable par les gouttières que présente la toiture. — La grande salle vient après, elle est éclairée par deux fenetres et une porte vitrée donnant sur le préau et par deux ciel-ouverts fixes. Au-dessus sont des galetas où l'on entasse des sarments qui engendrent dans la salle une poussière fort incommode. Ce local est bas, humide et malsain. Le plancher de la petite salle est dans un très-mauvais état.	Les latrines, situées à l'extrémité de la cour, sont dans un état déplorable. La fosse consiste en un simple baril qu'il faudrait vider sans cesse.	Le local de cette école est très-défectueux et presque irréparable. La cour mal pavée présente des creux où l'eau de la pluie séjourne et forme des tas de boue que les enfants sont obligés de traverser pour entrer dans la salle de travail. — En outre un tuyau de conduite destiné seulement aux eaux pluviales, mais où se rendent aussi les eaux de cuisine des locataires, traverse, en partie à découvert, les deux salles de l'école mutuelle, dans toute leur longueur, et y répand une odeur malsaine.
5. Ecole mutuelle du Centre, rue Porte-Neve, au Capitole. Directeur : M. LABÉDA.	200	Deux grandes salles, parfaitement aérées et très-bien tenues. — Cette école a été construite comme école modèle et elle est irréprochable.	Les latrines sont les seules que nous ayons trouvées dans un état parfait de propreté, grâce au zèle du Directeur.	Nous demanderons seulement pour la grande salle d'exercice, un grand poêle à double enveloppe.
TOTAL	850			

EXTRAIT D'UN MÉMOIRE

DE M. BELHOMME, CONSERVATEUR DES ARCHIVES DÉPARTEMENTALES,

INTITULÉ : LE CHRIST DE SAINT-REMÉSY.

Dans les premiers jours du mois de juillet 1497, un bruit circula dans Toulouse : accueilli d'abord par la multitude avide de nouveautés, le fait merveilleux qu'il annonçait, lui fit obtenir un immense crédit. Aussi, bientôt dans les divers quartiers de la ville, l'on entendit répéter en langue vulgaire : *Le Christ de la petite chapelle de l'enclos des Hospitaliers de Saint-Jean de Jérusalem de la rue Saint-Remésy, sue comme s'il était animé ; d'abondantes larmes coulent de ses yeux.*

Et la population accourait de tous les points de la ville, se pressant dans les rues étroites du quartier Saint-Remésy pour voir un prodige de si religieux attendrissement ; et il semblait effectivement à la multitude que du crucifix tombaient des larmes ; plusieurs croyaient même voir les mouvements des yeux de la sainte face, et celui de ses paupières animées par les pleurs ; et l'on entendait répéter que jamais prodige plus étonnant n'avait paru.

A ce spectacle, saisies d'une religieuse terreur, et toutes émues, les femmes s'écriaient, en levant les mains au ciel : Miséricorde, Seigneur, vous qui êtes à la ressemblance de celui qui est là-dessus ! — *Senhor Dieu, misèricordé, vos quetz à la semblanza d'aquel que es lai sus !*

Hector de Bourbon occupait alors le siége archiépiscopal de Toulouse, et son Official, Antoine de Sabonnères, instruit de

ce qui se passait à Saint-Remésy, se hâta de se rendre sur les lieux pour y exercer, dans l'intérêt de la vérité et de la foi catholique, les actes de sa juridiction ecclésiastique. L'Archevêque et l'Official savaient bien que rien n'est impossible à celui qui tient dans ses mains les lois de la nature ; qu'il peut par conséquent en suspendre le cours ordinaire au gré de sa volonté, et donner le mouvement et la vie aux choses les plus inertes ; mais ils savaient bien aussi que la sagesse providentielle se propose toujours dans ses actes une fin digne d'elle, et que ce n'est pas pour satisfaire une vaine curiosité qu'elle fait paraître quelquefois pour l'homme de prodigieux spectacles.

D'autre part, l'Archevêque de Toulouse n'ignorait pas combien il est facile d'abuser de la crédulité des simples ; que la fraude et la tromperie peuvent se glisser partout, et que de quelques dehors qu'elles se revêtent, et quel que soit le motif qu'elles ont en vue, elles n'en conservent pas moins l'odieux de leur nature ; qu'elles deviennent même d'autant plus criminelles et coupables, que l'objet dont elles se servent pour arriver à leur but est plus digne du respect et de la vénération des hommes.

Aussi les bruits concernant le Christ de Saint-Remésy furent l'objet d'une enquête rigoureusement poursuivie par l'Official, qui y procéda, accompagné de Pierre de Bulles, son lieutenant, de Jean de Voisins, et de Rodolphe de Gonon ou Gounon. Bientôt a été découverte la cause du bruit répandu dans Toulouse avec tant de promptitude : la chaleur a liquéfié des gommes et autres substances résineuses entrées dans la formation de la figure du Sauveur en croix, et celles-ci en découlant le long du corps, ont produit les apparences d'un merveilleux dont s'est emparé le vulgaire, incapable d'examiner et d'approfondir les choses. Le nommé Vandich, sergent royal, qui a fait faire ce Christ, l'a dit ainsi et répété à plusieurs personnes. Il le témoigne dans sa déposition. Mais l'Official et ses officiers ont observé aussi, qu'une représentation de larmes très-artistement faite, existe à côté des yeux et paraît en sortir ; que du côté percé du Christ, semblent naturellement couler des

gouttes de sang et d'eau, tant a de vérité l'expression de celles qui y sont figurées. Ils ont remarqué aussi que les yeux du Christ ne sont pas également ouverts : que le droit l'est en entier, tandis que le gauche ne l'est qu'à demi. — Jean de Brulhac, Arnaud de Durand, Guilhem de Béringuier, prêtres vicaires de la Dalbade, appelés pour l'enquête avec Jean de Cochard, recteur de cette église, momentanément absent, ont aidé à l'examen du Christ en question qui, pour cet effet, a été descendu, avec toute la décence possible, de la place qu'il occupait : ils le montrent au peuple à la portée duquel ils le placent ; ils lui signalent les causes du bruit qui s'est répandu, et ils lui répètent que le Christ ne sue pas plus qu'il ne pleure. Mais pour éviter que cette pieuse image ne soit encore l'objet des empressements qu'une erreur matérielle a motivés, l'Official observe qu'un culte de cette nature est opposé à la foi chrétienne ; que l'église ne permet l'exposition des statues et des tableaux, que pour exciter au respect et à la vénération de ceux qu'ils représentent ; que c'est à eux seulement que se rapporte l'hommage ; qu'agir autrement, serait faire acte d'idolâtrie. Et ayant couvert le Christ d'un voile et l'ayant fait remettre à sa place, l'Official éteignit la lampe qui jour et nuit brûlait dans l'édicule Saint-Remésy ; il en ferma la porte, défendant sous des peines canoniques et pécuniaires de la rouvrir, et d'y célébrer la Messe jusqu'à nouvel ordre. Mais ces dispositions furent bientôt méconnues, la chapelle ouverte de nouveau, le voile qui couvrait le Christ ayant été enlevé, la population se rendit encore à Saint-Remésy pour faire des prières et offrir des *ex voto*.

Cette infraction aux ordonnances ecclésiastiques ne pouvait rester impunie. Aussi l'Official ayant réclamé l'appui du bras séculier, appui que le Viguier s'empressa de lui donner en lui envoyant son lieutenant, fit enlever le crucifix, et l'ayant couvert d'un voile, nonobstant oppositions, il en ordonna la translation dans l'église Saint-Etienne, où il fut déposé derrière le chœur, et confié à la garde du recteur de cette métropole, qui ne devait en laisser approcher personne. Il fit aussi

fermer l'oratoire Saint-Remésy, pour des motifs pris au surplus de l'état inconvenant des lieux qu'avait révélés une nouvelle enquête.

C'est contre ces mesures que réclama Jean de Gaches, prêtre sacristain ou recteur de l'église des Hospitaliers de Saint-Jean de Jérusalem, appelant au Sénéchal de la sentence; et, comme il le dit, des voies de fait de l'Official et de tous autres qui avaient agi par ses ordres.

Cette procédure, qui a été retrouvée dans les archives, offrant des circonstances dignes de remarque, soit dans le fait qu'elle expose, soit par la manière dont il est exposé, M. Belhomme en poursuit les principaux détails, qu'il traduit du texte latin.

Et d'abord Jacques Violat, licencié à la Cour du présidial et lieutenant du Sénéchal de Toulouse, nommé commissaire dans cette cause, se rend au quartier Saint-Remésy sur les lieux du débat. Là, comme le dit le texte latin, assis sur un escabeau à la manière des anciens, il va tenir son audience publique. Il en fait l'ouverture : Quelle heure est-il? Il n'en sait rien : du moins ne le sait-il pas d'une manière précise, et pour être fixé autant que possible à cet égard, il dresse une sorte d'enquête, en appelant judiciairement le témoignage des assistants. Ceux-ci s'accordent assez à dire qu'il est une heure passée.

Le sacristain de Saint-Jean se plaint avec force dans sa requête de l'enlèvement du Christ; de la ruine et de l'anéantissement d'une chapelle, bâtie par les aumônes des bonnes gens dans les murs servant d'enceinte au prieuré, et avec le consentement de l'ordre des Hospitaliers, auxquels les souverains Pontifes ont accordé de nombreuses Bulles d'exemptions et d'immunités ecclésiastiques, qui dans cette occasion ont reçu une grave atteinte.

L'Official a dit, de son côté, qu'une statue très-ancienne de Notre-Dame de Pitié et des peintures existaient à l'extrémité de la rue Saint-Remésy, sur le mur formant un des côtés de la maison prieurale de Saint-Jean de Jérusalem, et que l'oratoire renfermant le Christ en question, n'a été bâti que depuis une année; qu'à son culte se mêlant des exagérations qui sentaient l'idolâtrie et portaient atteinte à la pureté de la foi catholique,

il avait dû faire enlever ledit Christ ; et que des circonstances de localité lui avaient fait une loi de fermer l'oratoire ; car dans ce quartier, comme le lui a dévoilé l'enquête, vivent nombre de femmes de prostitution ; là, attenant l'oratoire, est un maréchal ferrant qui s'occupe aussi de soigner les animaux malades ; lequel ayant saigné une fois un cheval, le sang réjaillit jusque sur l'autel : circonstances toutes inconvenantes et pleines d'irrévérence.

Etienne du Pin, bachelier ès lois, procureur de l'archevêché de Toulouse, en dit tout autant ; il affirme qu'aucun privilége ou immunité ne peut mettre à l'abri de la juridiction ecclésiastique de l'Archevêque de Toulouse, lorsqu'il s'agit de désordres qui touchent à la foi. Croire autrement, dit-il, serait s'éloigner de l'unité catholique. Venant au culte des images, il observe que la légèreté de l'homme est bien grande ; que souvent, ce qui entre par une de ses oreilles, sort par l'autre ; mais que ce qui est exposé aux yeux laisse des impressions qui s'adressent constamment à la mémoire ; et que de cette nature sont les images : qu'il y a nombre d'églises dans Toulouse où sont des croix et des images de la glorieuse Vierge et des Saints ; que les fidèles se réunissent dans ces paroisses, et rendent à ces pieux objets un culte tout subordonné, comme il convient de le faire ; mais qu'il semble qu'il y ait des gens qui veulent substituer une nouvelle doctrine aux anciens enseignements ; l'on dirait qu'ils veulent placer leur autorité au-dessus de celle de l'Evêque ; c'est ce qui a été fait dans l'érection de cette chapelle du quartier Saint-Remésy, d'où a été enlevé le Christ en question. L'avocat entre ensuite dans les détails déjà mentionnés au sujet de l'inconvenance des lieux.

C'est à réfuter ces détails d'inconvenance locale, que s'attache dans sa réplique M.e Jérôme de Portalet, bachelier ès lois, procureur dudit François Gaches.

Parlant d'abord du respect et de la révérence qui sont dus aux pieuses représentations du Sauveur, de la glorieuse Vierge et des Saints que renferment les édifices religieux, cet avocat taxe d'impiété et d'attentat l'acte d'enlèvement du Christ de

Saint-Remésy ; et venant à la circonstance des lieux objectée contre l'existence de la chapelle : « Et quoi, dit-il, lorsque le » Sauveur vivait sur la terre, on lui fit un crime de ce qu'il » conversait avec les pécheurs, qu'il mangeait et buvait avec » eux, et admettait à sa compagnie les femmes de mauvaise » vie ; ne semble-t-il pas que l'on vienne aujourd'hui renouveler » la même accusation (1) ? Et quant à ce qui concerne le ma- » réchal, qui, près de ladite chapelle, se livre aux exercices de » sa profession, nous dirons que la première fondation de cette » chapelle est de haute antiquité (2), et que si ledit maréchal » fait là quelque chose d'opposé au recueillement et à la décence » du culte de Dieu, il se met par là même dans le cas d'être » chassé et de faire place nette ; car dans les termes du Droit, si » un forgeron ou tout autre exerçant profession bruyante, » vient habiter près des écoles et maisons des étudiants qui » doivent jouir d'un séjour silencieux, il peut et doit être » chassé de ces lieux ; à plus forte raison doit-on procéder ainsi » contre celui qui met obstacle au service divin, l'utilité publi- » que devant toujours l'emporter sur l'intérêt privé. »

Les priviléges de l'ordre de Saint-Jean sont ensuite l'objet de considérations et d'observations, dont il prête la force à ses arguments.

Voilà, dit en finissant M. Belhomme, ce qui nous a paru le

---

(1) M.e Jérôme de Portalet aurait dû savoir que les femmes de mauvaise vie qui eurent accès auprès du Sauveur pendant qu'il conversait avec les hommes, sont devenues de grandes saintes, et que ce ne fut qu'à cette condition qu'elles purent s'approcher de lui. Ce n'était pas assurément dans le même but que celles dont il s'agit avoisinaient l'oratoire Saint-Remésy.

(2) Dans le lieu où avait été établie la chapelle en question, il existait en effet des statues très-anciennes et des peintures pieuses dont l'existence, comme le constate l'enquête de l'Official, remontait à des époques très-reculées. Il est à présumer que ces restes avaient appartenu à l'ancien oratoire, que saint Germier, 10.e évêque de Toulouse, qui vivait en 486, avait érigé en l'honneur de saint Remi, qui fut le coadjuteur de saint Exupère, et qui, étant mort évêque de Rheims, légua à saint Germier, comme le dit l'auteur des Gestes toulousains, *ses ancaulx, sa mittre et ses gants* ; c'est de là que la rue Saint-Remésy tirerait son nom.

plus digne de remarque dans le procès que, dans le XV.e siècle, l'ordre de Malte soutenait contre l'officialité de Toulouse au sujet du Christ de la rue vulgairement dite de Saint-Remésy. Les deux parties étaient en présence, l'une pour défendre ses priviléges et ses immunités auxquels il était dit que l'on avait porté atteinte, et l'autre pour s'opposer à tout ce qui pouvait être contraire à la foi catholique. Il y a là un point de vue intéressant et bien réel de la physionomie morale de la ville de Toulouse à cette époque. Qu'il nous soit permis de faire en passant une observation dont cette lecture nous fournit le texte : L'on voit avec quel zèle, dans le XV.e siècle, l'autorité ecclésiastique de Toulouse, qu'on a si fort arguée de fanatisme, poursuivait et réprimait les abus auxquels une ferveur ardente et exaltée eût bien pu donner un tout autre nom, qu'elle eût pu faire envisager sous un aspect bien moins répréhensible. Mais nous avons rapporté les faits dans toute leur vérité, et cette exactitude n'a pas été toujours la même de la part de plusieurs qui ont écrit ou qui ont prétendu écrire l'histoire. Aussi que de suppositions absurdes, que d'exagérations pleines d'extravagances en ont surchargé les pages! que de fois ce qu'il y a de plus saint, de plus vénérable et de plus sacré, a été infecté par le venin des plumes irréligieuses et passionnées!... Mais le bon sens public semble enfin devoir faire raison de ces écrivains systématiques et immoraux, enfants du trouble et des passions.

OBSERVATIONS

SUR LES MÉTASTASES;

Par M. DUCASSE.

Ce n'est pas seulement dans l'accomplissement des fonctions physiologiques du corps de l'homme, que la nature semble s'être réservé le secret de ses opérations; elle a également couvert d'un voile impénétrable le développement des phénomènes morbides qu'elle établit quelquefois au milieu de son organisation, soit pour lui conserver l'existence quand elle paraît profondément menacée, soit pour en briser les ressorts lorsque tout inspire une sécurité funeste. Parmi ces phénomènes, il en est peu qui aient plus souvent appelé l'attention du vrai praticien, que ceux qu'on a désignés sous le nom de *métastase*, c'est-à-dire, le transport ordinairement subit d'un principe quelconque d'altération sur un autre organe plus ou moins éloigné, et l'apparition soudaine d'un autre ordre de symptômes analogues à son importance et au caractère de ses fonctions: accident qu'il ne faut pas confondre avec une crise, et dont les conséquences sont loin d'être les mêmes dans tous les cas, car elles diffèrent essentiellement, suivant que ce transport a lieu de l'extérieur à l'intérieur, ou du dedans au dehors.

Les métastases ont été pour le médecin un sujet inépuisable de méditations et de recherches. Chacun a voulu en donner une explication rationnelle d'après ses idées préconçues, et les diverses hypothèses qui ont tour à tour dominé dans l'enseignement de l'art de guérir. Mais au milieu de tant de théories dont le règne n'a été que d'un jour, deux seulement semblent avoir conservé quelques partisans, et pouvoir être encore défendues

avec des chances égales. L'une, matérielle, suppose dans les maladies l'existence d'un principe morbifique, différent pour chacune d'elles. Elle attribue la génération des métastases au transport de ce principe, et à son irruption sur un autre organe au moyen de l'absorption qui se fait au premier foyer d'altération; tantôt, suivant les uns, au moyen de la circulation lymphatique; tantôt au moyen de la circulation sanguine, d'après les autres; tantôt enfin par ces deux sources à la fois, au dire de plusieurs écrivains. La seconde théorie, essentiellement vitale, n'admet pas l'existence d'un agent morbifique. Elle enseigne que les maladies susceptibles de déplacement métastatique, ont cela de commun, de consister toutes en un accroissement de l'action organique ou une irritation; que c'est cette irritation qui, seule, est transportée dans ces jetées de déplacement, et que la voie des sympathies en est le moyen de transmission.

Certes, il ne nous appartient pas de décider laquelle de ces deux explications est la seule admissible, la seule véritable. Pour résoudre une semblable question, il faudrait remuer tous les vieux fondements de la science, commencer par établir en quoi consistent les premiers éléments des maladies; réveiller les querelles auxquelles les élucubrations de plusieurs écrivains modernes ont peut-être trop de tendance, entre les humoristes et les solidistes, et retomber ainsi dans ces déplorables erreurs, où conduisent toujours des systèmes exagérés, des opinions exclusives.

Laissons donc le champ des conjectures, dont la vanité est d'ailleurs suffisamment établie aux yeux des praticiens; car, sous le rapport thérapeutique, quelle que soit d'ailleurs la manière d'envisager la formation et l'origine des métastases, les moyens indiqués sont absolument les mêmes, et doivent tendre au même but. En conséquence, je me hâte d'arriver à celui que je me suis proposé d'atteindre, et de vous raconter quelques observations qui se sont offertes dans ma pratique.

1.re OBSERVATION.

M.me D..., religieuse, obligée par conséquent dans ses exercices de piété, à rester longtemps sur ses genoux, vit peu à peu se former sur le genou gauche une tumeur peu volumineuse, indolente d'abord, mais qui, par l'effet de la compression presque constante opérée sur elle, pendant la prière, acquit bientôt un volume considérable, et devint assez douloureuse. Quand je fus consulté pour cette maladie, fort commune du reste dans les couvents de Dames, la tumeur avait la dimension d'une pomme ordinaire. Elle était placée dans cette poche synoviale que la nature a ménagée dans cette partie, pour faciliter les mouvements de la rotule. Elle était molle, fluctuante; mais la peau qui la recouvrait était enflammée et presqu'érysipélateuse. Avant d'entreprendre une médication curative, je crus devoir appliquer des cataplasmes émollients, et faire observer au membre le repos le plus absolu. Trois jours suffirent pour enlever la phlogose, et alors, comme je l'avais fait pratiquer fort souvent dans des circonstances analogues, je recouvris le genou d'un emplâtre fondant de *Vigo*, *cum mercurio*.

Sous l'influence de ce traitement, une amélioration rapide se manifesta. La tumeur disparut, et la malade put reprendre sans obstacle ses exercices journaliers. Mais le lendemain, et sans aucune cause appréciable, elle ressentit tout d'un coup, au creux de la main droite, une sensation de chaleur, comme si on l'avait mise en contact avec l'eau bouillante. En même temps le peau devenait plus rouge, plus sensible au toucher, et dans l'espace de quelques heures, l'épiderme s'en détacha comme soulevé par l'action des cantharides, et s'éleva en tumeur renfermant une sérosité limpide. Je m'empressai de donner issue à cette sérosité, qui ressemblait à celle que contiennent les ampoules par brûlure, et dès lors toutes les douleurs cessèrent comme par enchantement. Le lendemain, la face dorsale de la main gauche fut le siége de semblables phénomènes. Ici cependant les souffrances furent moins vives, soit parce que

le principe importé avait perdu de sa force, soit, ce qui est plus vraisemblable, à raison de la facilité avec laquelle l'épiderme put se soulever dans cet endroit, et se remplir de sérosité. La même médication fut suivie des mêmes résultats, et les pansements faits avec un linge imbibé légèrement de cérat de Galien, amenèrent promptement la guérison.

Deux jours s'étaient ainsi écoulés, et la malade, comme moi, croyions qu'aucune crise nouvelle n'était plus à craindre, quand une série de phénomènes analogues se dessina sur la peau du cou et de la face. Vésications plus nombreuses, mais moins prononcées; liquide séreux et transparent contenu dans les vésicules; douleurs toujours moins vives; disparition aussi rapide par les mêmes moyens : tels furent les résultats de cette troisième invasion, qui nous parut fournir les éléments d'une médication différente, et nous imposer la nécessité de fixer sur un point quelconque de la peau, un centre d'irritation capable d'y appeler le principe morbifique qui signalait ainsi sa présence, et qui aurait bien pu se diriger sur des organes plus importants à la vie. En conséquence, nous jugeâmes convenable d'appliquer à demeure un vésicatoire au bras; de soumettre, pendant plusieurs jours, la malade à un régime sévère, et à produire une irritation révulsive sur le tube digestif, au moyen de quelques purgatifs salins. Soit que nous eussions compris le caractère véritable de la maladie, et que nous l'eussions traitée d'une manière rationnelle; soit que dans trois éruptions successives, la nature eût épuisé la dose d'un principe morbifique, qui, du genou, avait fait irruption sur divers points du système cutané, l'altération de ce genou ne s'est pas reproduite depuis plus d'une année que date la guérison, et la malade a pu de nouveau se livrer à ses prières accoutumées, sans en avoir ressenti la plus légère influence.

2.e OBSERVATION.

M.me C..., âgée de cinquante-neuf ans, d'une santé robuste, fut atteinte, pendant l'hiver de 1843, d'un catarrhe pulmonaire, qui, comme on le sait, régnait presqu'épidémiquement à

Toulouse à cette époque. Toux forte et fréquente, expectoration glaireuse, soif modérée, fièvre intense, dyspnée, langue muqueuse, transpiration cherchant à s'établir : tels étaient les symptômes principaux de cette altération, contre laquelle je crus prudent de ne diriger que les boissons mucilagineuses abondantes, la diète sévère et un looch blanc. Sous l'influence de cette médication, les accidents semblèrent perdre de leur intensité, en persistant toutefois, car la sueur n'avait pas pu s'établir franchement ; les crachats parurent annoncer un commencement de coction, et rétablir un peu la facilité du jeu pulmonaire. Le cinquième jour, tout rentra dans l'état normal, malgré mes prévisions : alors, en effet, les affections catarrhales bronchiques étaient lentes à disparaître.

Mais à mesure que l'amélioration s'opérait dans les voies aériennes, et que la guérison marchait rapidement, du moins en apparence, un ordre de phénomènes nouveaux se dessinait sur la jambe gauche. M.me C.... y ressentit tout à coup une douleur violente, accompagnée d'une tension inaccoutumée : bientôt le gonflement des tissus eut lieu ; les mouvements du membre furent impossibles, et le lendemain matin, à ma visite, je le trouvai doublé, triplé même de volume ; douloureux à la pression, dont l'empreinte restait sur toute son étendue ; pesant, fatigué, sans inflammation extérieure ou apparente, et présentant en un mot cet état singulier, si mal défini, si diversement apprécié par les praticiens, et qu'on a désigné sous le nom de *phlegmasia alba dolens*, tel qu'on le voit si souvent survenir chez les femmes à la suite de l'accouchement.

Il me fut impossible de méconnaître ici une véritable métastase. Il était pour moi de toute évidence que le principe morbifique, établi primitivement sur les bronches et disparu assez rapidement de ce siége, sans avoir parcouru les périodes qui en dénotent ordinairement la présence, s'était transporté sur le membre inférieur, et y avait produit les altérations dont j'étais le témoin. Depuis leur manifestation, les organes respiratoires de la malade avaient repris leur état normal. La

maladie, que la disparition de leur lésion essentielle avait occasionnée, suivit son cours ordinaire, et les sangsues en grand nombre, les frictions mercurielles, et surtout la compression graduellement exercée en doloires sur tout le membre, au moyen de la flanelle d'Angleterre, amenèrent un complet rétablissement.

Ici, rien ne peut être sérieusement accusé d'avoir produit cette métastase. La bronchite abandonnée à sa marche, traitée seulement par la méthode adoucissante, et, comme on l'appelle, béchique, semblait vouloir céder à la transpiration que la nature avait déjà provoquée, lorsque par la puissance d'une de ces lois vitales dont le secret nous sera toujours inconnu, un nouveau centre de fluxion s'établit à une distance énorme, et fait cesser, comme par enchantement, celle qui avait déjà envahi tout l'arbre aérien. Trop heureux encore les malades quand des transmutations semblables se prononcent, et que l'affection, fixée d'abord sur des organes principaux, semble abandonner leur tissu, pour se porter sur des parties moins essentielles. La nature nous donne alors une leçon dont les médecins ont su profiter; car il est de règle fondamentale, de maxime invariable, de porter toujours le principe de nos altérations sur les systèmes les moins nécessaires et les moins importants à la vie.

3.e OBSERVATION.

Je ne puis, Messieurs, malgré mon désir d'être court dans une matière aussi abstraite, résister au désir de vous citer une troisième observation prise dans ma pratique, qui m'en a offert beaucoup d'autres, et qui par la singularité de sa marche, de son développement métastatique, a fixé plus spécialement mon attention. Je dois même l'avouer; il m'a fallu l'avoir vu de mes propres yeux, pour pouvoir y croire, car j'aurais taxé d'exagération le praticien qui m'en aurait fait le récit.

M. D.... est âgé de cinquante-cinq ans. Il jouit d'une santé assez bonne, à part toutefois des accès de goutte, auxquels il est sujet depuis longtemps, et qui viennent souvent en déranger l'équilibre. Après une nuit plus pénible que de coutume,

il me fait appeler un matin pour être témoin d'un de ces accès qui s'était déclaré à l'articulation tibio-tarsienne du côté droit. Le gonflement des tissus est en effet très-considérable, la peau rouge, distendue, douloureuse; on n'aperçoit plus la saillie des malléoles; il y a même un peu de réaction fébrile, circonstance aggravante, et qui n'avait pas lieu dans les paroxysmes ordinaires. Au moment où j'examine avec soin l'état des organes, et que pour procurer un dégorgement salutaire, je prescris l'application des sangsues et des cataplasmes émollients, le malade pousse un cri des plus aigus, et accuse une douleur extrêmement vive à l'articulation tibio-tarsienne du côté opposé. Aussitôt, en effet, cette partie jusqu'alors parfaitement libre, se gonfle à son tour, devient rouge, luisante, douloureuse surtout à la plus légère pression, et offre enfin dans l'espace d'une demi-heure, à tous les spectateurs ébahis, la marche non équivoque d'un accès de goutte que le malade ne peut s'empêcher de reconnaître; tandis qu'à mesure que cette crise nouvelle s'opère, la première partie malade rentre insensiblement dans son état normal.

Certes nous voyons assez fréquemment, dans notre pratique, plusieurs articulations, même toutes les articulations, devenir simultanément le théâtre de phénomènes arthritiques plus ou moins prononcés, plus ou moins intenses. Il y a alors coïncidence dans leur apparition, comme si la nature avait à la fois besoin de plusieurs émonctoires pour se débarrasser de la cause morbifique qui gêne ses mouvements et enraye la liberté de ses allures. Mais on ne saurait ranger ces phénomènes dans la classe des métastases. Celles-ci n'existent en effet que lorsque le principe nuisible, après avoir abandonné une partie malade, se porte sur une autre partie plus ou moins éloignée, en laissant la première libre. Le cas goutteux que je viens de citer en offre la preuve évidente, car l'articulation d'abord affectée, et si douloureusement compromise, rentra bientôt dans sa situation normale, en même temps que des accidents semblables à ceux dont elle était le siége, se dessinaient sur une articulation analogue.

NOTE

SUR LES RAPPORTS QUI EXISTENT ENTRE LES ÉPOQUES DES APPARITIONS D'ÉTOILES FILANTES ET LES TEMPÉRATURES TERRESTRES OBSERVÉES A TOULOUSE;

Par M. PETIT.

Depuis quelques années un intérêt particulier s'attache avec raison aux météores connus sous le nom d'*étoiles filantes*. Ces phénomènes, que l'on regardait naguères comme de simples inflammations produites dans notre atmosphère, paraissent être appelés par les observations modernes à prendre rang parmi les phénomènes astronomiques, et à agrandir ainsi le domaine de notre système planétaire. C'est ainsi qu'il y a trois siècles à peine les comètes étaient regardées comme des météores envoyés spontanément par la puissance divine pour annoncer aux habitants de la terre de grands événements, tandis qu'aujourd'hui, grâces aux observations multipliées et aux calculs des astronomes modernes, personne ne doute plus de la véritable nature de ces corps célestes.

M. Erman, professeur à l'Université de Berlin, en discutant une longue série d'observations thermométriques faites en divers points du globe, est parvenu, il y a quelques années, par des considérations de température, à confirmer les idées nouvelles des astronomes sur l'existence du double courant d'astéroïdes dont les nœuds correspondraient, pour l'un, au milieu des mois d'août et de février, et pour l'autre, aux mois de novembre et de mai. En m'occupant, sous un autre point de vue, de la discussion de mes observations, il m'a paru intéressant de les examiner aussi sous celui qu'avait considéré

M. Erman, et d'étendre mes recherches à des époques auxquelles il ne s'était pas arrêté ; et quoique ma série ne comprenne que cinq années, l'influence thermométrique des astéroïdes me paraît s'y manifester déjà avec une entière évidence. J'ai pensé que quelques réflexions sur ce sujet seraient de nature à intéresser l'Académie, et je me suis décidé à acquitter mon tribut annuel de cette manière. J'ajoute que les discussions de cette espèce ne sont pas sans importance ; car, ainsi qu'on l'a dit, à force d'examiner un sujet, on finit par en tirer toujours quelque chose, et une particularité imprévue qu'ont présentée mes observations m'a amené à penser que de longues séries discutées sous un autre point de vue donneront peut-être un jour aux astronomes quelques idées plus précises sur les dimensions, l'excentricité et les perturbations de l'orbite des astéroïdes. L'Académie me permettra cependant de ne pas insister sur ce dernier point ; car une discussion de cette nature, fondée sur cinq années d'observations seulement, serait au moins prématurée si elle n'était pas imprudente.

Afin que l'Académie puisse saisir plus facilement les rapports que je me propose de lui indiquer ici entre l'apparition des étoiles filantes et les températures observées à Toulouse, je rappellerai en premier lieu que les nuits du 9 au 10 août, du 11 au 12 novembre, du 20 au 26 avril, du 7 décembre, du milieu d'octobre et du 2 janvier, paraissent correspondre à des apparitions périodiques d'étoiles filantes ; et pour rapprocher ce phénomène de mes observations thermométriques, je ferai remarquer que si les apparitions des étoiles filantes sont dues, en effet, à l'existence de diverses zones d'astéroïdes tournant autour du soleil, chacune de ces zones coupera l'écliptique en deux points ou *nœuds* placés à six mois l'un de l'autre. Ainsi, à l'apparition du mois d'août devra correspondre une apparition ou du moins un nœud dans le mois de février ; à celle de novembre correspondrait une apparition dans le mois de mai, etc. ; et si ces apparitions ne se manifestent pas, cela doit tenir à l'excentricité des orbites, soit de la terre, soit des astéroïdes.

J'ajouterai que les températures moyennes de chaque jour à Toulouse, déterminées par les cinq dernières années, présentent, en général, une marche croissante depuis le 10 janvier jusque vers le 10 juillet, et une marche décroissante depuis cette époque jusqu'au 10 janvier. Mais à cette loi qui paraît générale dans notre hémisphère, mes observations offrent plusieurs exceptions très-remarquables. Ainsi, après avoir commencé à décroître dans le mois de juillet, la température s'élève de nouveau très-notablement entre le 5 et le 8 août, et se maintient sensiblement à la même hauteur jusque vers le 18 du même mois, époque où le décroissement recommence. La moyenne des dix premiers jours de juillet, par exemple, étant 21°,040 centig. et celle des dix derniers 20°,791, du 8 au 18 août la température moyenne redevient égale à 22°,307. Une exception de la même nature se manifeste par un accroissement sensible du 10 au 20 février, comme l'indiquent les températures suivantes, prises de dix en dix jours à partir du 11 janvier.

		différences.
Du 11 au 20 janvier.....	4,958	+0,310
Du 21 au 30.....	5,268	+0,340
Du 31 au 9 février.....	5,608	+2,039
Du 10 au 19.....	7,647	−0,590
Du 20 au 1.er mars.....	7,057	

Comme on le voit, le nombre 7,647 est beaucoup trop fort dans la série croissante formée par les autres nombres 4,958. 5,268. 5,608. —7,057.

Les moyennes de dix en dix jours ne semblent pas manifester au premier abord d'exception à la loi générale de variation de température dans le mois de novembre. Mais les différences premières de ces moyennes indiquent un décroissement beaucoup plus sensible du 6 au 16, que du 16 au 26, et que du 27 octobre au 6 novembre. Ce décroissement est aussi marqué par les moyennes, prises de cinq en cinq jours. Quant à l'époque du 12 mai, qui correspondrait à l'autre nœud de l'orbite des astéroïdes de novembre, le décroissement de tem-

pérature est très-manifeste, non-seulement sur les moyennes prises de dix en dix jours ou de cinq en cinq jours, mais aussi sur celles de chaque jour. Voici cette variation pour les moyennes de cinq en cinq jours :

		différences.
Du 21 au 25 avril.....	13,808	+ 1,706
Du 26 au 30.....	15,514	+ 1,596
Du 1.er au 5 mai.....	17,110	— 1,818
Du 6 au 10.....	15,292	— 0,084
Du 11 au 15.....	15,208	+ 2,582
Du 16 au 20.....	17,790	

Du 20 au 26 avril, de même que du 20 au 26 octobre qui correspond, mes observations sembleraient donner un exhaussement de température. Cependant je dois dire que cet exhaussement ne se manifeste que dans les différences premières des moyennes et non dans les moyennes elles-mêmes. Cette circonstance ne mérite-t-elle pas d'être rapprochée du peu de succès obtenu par M. Buczemberg, en 1838 et en 1839, pour vérifier la périodicité des nuits du mois d'avril signalées en Amérique, par M. Herrick ? et pour l'expliquer, ne pourrait-on pas admettre, en suivant l'hypothèse d'Olbers, que les points de l'orbite où les astéroïdes se trouvaient en plus grand nombre, n'ont pas coïncidé avec le passage de la terre dans les années où M. Buczemberg a fait ses observations, et n'y ont coïncidé que rarement dans les cinq années qu'embrassent mes propres recherches ?

L'époque du 5 au 10 décembre et celle correspondante du 5 au 10 juin, présentent également dans les moyennes prises de cinq en cinq jours une diminution très-sensible de température. Quant à celles du milieu d'octobre et du milieu d'avril, elles offrent la première un exhaussement, et la seconde un abaissement bien marqués même dans les moyennes de chaque jour. Enfin, les derniers jours de décembre et les premiers jours de janvier semblent indiquer un exhaussement de température ; mais, dans les derniers jours du mois de juin et les premiers jours de juillet, la marche de la température à Toulouse n'a rien encore présenté de saillant.

Pour expliquer ces phénomènes, supposons que les nœuds de l'orbite des astéroïdes du mois d'août soient maintenant l'un et l'autre très-près de l'orbite de la terre, mais un peu en dehors de cette orbite ; il en résultera que la présence des astéroïdes devra augmenter la température moyenne de notre globe aux époques des conjonctions, en diminuant le refroidissement dû au rayonnement calorifique de la terre vers la portion des espaces célestes qui est opposée au soleil, et en nous renvoyant une partie de la chaleur que les bolides reçoivent eux-mêmes de cet astre. Au contraire, les nœuds des astéroïdes du mois de novembre et du mois de mai devraient être l'un et l'autre dans l'intérieur même de l'orbite terrestre pour que la diminution de température observée à ces deux époques pût être produite par l'affaiblissement des rayons solaires dû à l'interposition des astéroïdes entre le soleil et nous.

Les explications précédentes s'appliqueraient également bien aux effets thermométriques observés vers le 25 avril et vers le 25 octobre, vers le 7 décembre et le 7 juin. Et quant à l'échauffement du 15 octobre comparé au refroidissement du 15 avril, il suffit, pour l'expliquer, de supposer à l'orbite des astéroïdes qui correspondent à ces deux époques une excentricité suffisante pour que l'un des nœuds fût en dehors et que l'autre fût en dedans de l'orbite de la terre. Peut-être aussi faudrait-il tenir compte dans cette explication de la pureté habituelle des nuits d'avril qui favorise le refroidissement de notre globe, et de la beauté des jours d'octobre qui facilite son échauffement. Mais une telle discussion m'entraînerait trop loin, et cette note elle-même est déjà peut-être devenue beaucoup trop longue.

Mes observations ont présenté quelques autres anomalies qui pourraient bien être dues aussi en partie aux influences de nouvelles zones d'astéroïdes non encore remarqués ; néanmoins je dois m'empresser d'ajouter que ces observations ne sont pas jusqu'à présent assez nombreuses pour mériter une entière confiance sur ce point. Je me contenterai de faire remarquer, en terminant, que mes résultats du mois de février diffè-

rent de ceux obtenus par M. Erman, puisqu'il a trouvé pour cette époque une diminution de température, tandis que je trouve au contraire un accroissement très-sensible. Mais si la courte durée de mes observations, qui ont commencé à peu près à l'époque où s'arrêtent celles de M. Erman, permet de regarder cette différence comme réelle, elle s'explique facilement, soit par les perturbations des astéroïdes dont les nœuds passeraient alternativement au dedans et au dehors de l'orbite terrestre, soit par l'épaisseur dans le sens du rayon vecteur, de l'anneau qui les renferme, etc. Je ferai remarquer encore, en citant les paroles de M. Arago dans l'Annuaire de 1836, combien il serait piquant de pouvoir prouver que la terre est une planète, par des phénomènes tels que les étoiles filantes, dont l'inconstance est proverbiale, et je me permettrai d'ajouter combien il serait piquant aussi de démontrer le mouvement de notre globe par les anomalies que présenteraient les températures terrestres aux différentes époques de l'année.

DE L'ACTION

QUE L'IODE EXERCE SUR QUELQUES SELS;

Par M. FILHOL.

PREMIÈRE PARTIE.

1.° *Action de l'iode sur les carbonates.*

Lorsqu'on fait agir à froid de l'iode sur une solution de carbonate de potasse, de soude ou d'ammoniaque, dans l'eau distillée, ce métalloïde se dissout avec lenteur, mais en quantité notable, et la solution jouit de quelques propriétés assez curieuses pour mériter un examen attentif. Cette liqueur, en effet, donne avec les sels neutres de plomb un précipité jaune verdâtre d'abord; ce précipité change rapidement de couleur, et devient successivement vert, vert bleuâtre, bleu clair, enfin bleu foncé et presque noir. Le composé bleu qui se produit dans cette circonstance, est connu déjà depuis longtemps; il a été vu pour la première fois par M. Berthemot, plus tard par M. Denot; il a été décrit dans ces derniers temps par M. Durand et étudié par M. Jammes : mais aucun de ces chimistes n'en a fait l'analyse; je puis même dire qu'aucun d'eux n'a établi, d'une manière positive, quelles étaient les circonstances dans lesquelles il fallait se placer pour l'obtenir d'une manière facile, en quantité considérable, offrant toujours la même nuance et surtout la même composition.

M'occupant déjà depuis longtemps d'une série de recherches relatives à l'action que l'iode exerce sur les carbonates, j'ai dû tout naturellement étudier avec le plus grand soin l'action que l'iode exerce sur les sels alcalins, à froid et sous l'influence de l'eau; car cette réaction une fois bien établie, la composition

du précipité bleu devenait facile à prévoir et pouvait être vérifiée par l'expérience.

Il y a déjà longtemps que j'avais découvert la plupart des faits que je vais faire connaître ; mais M. Durand ayant annoncé dans son travail, qu'il s'occupait de l'analyse de cette poudre bleue, je ne crus pas devoir poursuivre mes recherches sur ce sujet. Deux ans se sont écoulés depuis la publication du travail de M. Durand ; celui-ci n'ayant rien publié, j'ai pensé qu'il ne serait pas inutile de rattacher l'histoire de cette poudre bleue à celle de l'action que l'iode exerce sur les carbonates alcalins, qui peut expliquer facilement sa composition. Il sera aisé de voir que si je suis arrivé à m'occuper du même sujet que M. Durand, le point de départ de mes expériences était totalement différent de celui des siennes.

Examinons d'abord l'action de l'iode sur les carbonates alcalins.

Si l'on jette quelques morceaux d'iode dans une solution concentrée de carbonate de potasse pur, et qu'on agite de temps en temps le mélange, ils se dissolvent avec lenteur, mais disparaissent complétement si la solution du carbonate est en quantité suffisante : de petits cristaux blancs et grenus se précipitent en même temps au fond de la liqueur ; ces cristaux, qu'il est facile d'isoler, sont peu solubles dans l'eau, complétement insolubles dans l'alcool ; la chaleur les décompose en oxygène qui se dégage, et iodure de potassium qui forme le résidu ; en un mot, ils offrent tous les caractères de l'iodate de potasse.

Si l'on prend la liqueur qui surnageait ces cristaux, qu'on la mette dans une capsule, qu'on place celle-ci sous le récipient de la machine pneumatique, au-dessus d'une capsule pleine d'acide sulfurique concentré, et qu'on fasse le vide, la liqueur fournira bientôt des cristaux qu'on pourra isoler, et qu'il sera facile de reconnaître à leurs caractères physiques et chimiques pour du bicarbonate de potasse. Enfin, les dernières portions de liqueur donneront des cristaux d'iodure de potassium.

Ainsi les composés qui résultent de la réaction de l'iode (à

froid) sur une solution concentrée de carbonate de potasse, sont les suivants : iodate de potasse, iodure de potassium, bicarbonate de potasse ; tous ces produits sont si faciles à isoler, qu'il ne peut pas exister le plus léger doute à cet égard.

La formule suivante exprime la réaction :

$$12\,(co^2ko)+6I^2=I^2o^5ko+5I^2k+6\,(c^2o^4ko).$$

Cette réaction pouvait être prévue, elle est absolument analogue à celle qui a lieu lorsqu'une solution concentrée de carbonate de potasse est exposée à l'action d'un excès de chlore, et fournit du chlorure de potassium, du chlorate et du bicarbonate de potasse.

Il m'a paru intéressant de chercher à savoir si l'iode, agissant à froid sur une solution très-étendue de carbonate de potasse, ne donnerait pas naissance à des produits analogues à ceux que le chlore fournit dans les mêmes circonstances : ici, en effet, se trouvaient réunies les conditions les plus favorables à la formation d'un composé oxygéné de l'iode correspondant à l'acide hypochloreux. J'ai fait dissoudre de l'iode dans des solutions très-faibles de carbonate de potasse, j'ai eu le soin de ne pas mettre un excès d'iode, et la solution que j'ai obtenue ne possédait pas le moindre pouvoir décolorant ; je l'ai évaporée dans le vide, et j'en ai retiré, comme dans le cas précédent, de l'iodure et de l'iodate.

Ainsi l'action du chlore et de l'iode, sur une solution concentrée de carbonate de potasse, donne lieu à des produits analogues ; mais l'action de l'iode sur une solution étendue de ce sel, fournit des produits différents de ceux que donne le chlore dans les mêmes circonstances.

Je ne pense pas cependant qu'on doive conclure de ce que l'acide hypoiodeux ne se produit pas dans cette réaction, que cet acide n'existe pas ; tout porte à penser que les composés qui ont été découverts dans la série du chlore, trouveront leurs analogues dans celle de l'iode : il faudra seulement chercher de nouveaux procédés pour produire ceux qui manquent dans cette dernière. L'on sait très-bien, en effet, que le mode de

préparation de l'acide hyperchlorique est tout différent de celui qu'on emploie pour se procurer l'acide hypériodique. Dans ces derniers temps, M. Millon a découvert deux composés oxygénés de l'iode, en employant pour les produire des procédés entièrement nouveaux. Je dois dire aussi que je n'ai pas réussi à produire de l'acide hypoiodeux, en mettant de l'iode en contact avec l'oxyde de mercure et l'eau.

Lorsqu'on veut saturer d'iode une solution aqueuse de carbonate de potasse ou de soude, à la température ordinaire, il faut plusieurs jours pour que la réaction soit complète; mais en opérant à chaud, elle est singulièrement accélérée: quelques instants suffisent alors pour la terminer, et les produits qu'on en peut retirer diffèrent peu de ceux qui se forment lorsque la réaction a eu lieu à la température ordinaire.

Si dans une solution bouillante de carbonate de potasse on jette de l'iode jusques à ce que la liqueur reste colorée, celle-ci renfermera alors de l'iodure de potassium, de l'iodate et du sesquicarbonate de potasse.

Ce résultat pouvait être prévu, le bicarbonate de potasse ne pouvant pas exister à la température de l'ébullition de la liqueur, on devait effectivement obtenir du sesquicarbonate. Il est facile d'isoler ces sels en profitant de la différence de leur solubilité; on peut d'ailleurs dissoudre l'iodure de potassium dans l'alcool; l'iodate et le sesquicarbonate sont ensuite faciles à séparer.

La réaction peut être exprimée par l'équation suivante :

$$18(co^2ko)+6I^2=5I^2k+I^2o^5ko+6(3co^2+2ko).$$

2.° *Action de l'iode sur quelques autres carbonates.*

Les carbonates de soude et d'ammoniaque se comportent absolument comme celui de potasse, aussi ne décrirai-je pas en détail l'action de l'iode sur leurs solutions; ce que j'ai dit précédemment suffit pour la faire connaître.

Les carbonates naturels de baryte, strontiane, chaux, magnésie, n'ont pas d'action appréciable sur l'iode, à froid, et au contact de l'eau; les carbonates de ces mêmes bases obtenus

par précipitation ont une action très-faible sur l'iode ; on obtient cependant à la longue un peu d'iodure et d'iodate : à chaud, tous ces carbonates sont décomposés en partie par l'iode, mais la réaction est infiniment plus lente que lorsqu'il s'agit des carbonates alcalins ; elle est d'ailleurs très-limitée ; cependant on peut très-bien s'assurer qu'il se produit de l'iodure et de l'iodate, quand même on opère sur les carbonates cristallisés, pris dans la nature et qui ont beaucoup de cohésion.

J'ai étudié aussi avec soin l'action que l'iode exerce sur le carbonate de plomb ; celle-ci présente quelques particularités que je dois faire connaître, parce qu'elles se rattachent à l'histoire du composé bleu dont j'ai parlé plus haut.

Si l'on broie dans un mortier de l'iode avec du carbonate de plomb pur récemment précipité et encore humide, on obtient une poudre d'un rouge violacé qui ne prend jamais une teinte franchement bleue : cette poudre résiste à l'action de l'eau bouillante, ce qui permet de la débarrasser de l'excès d'iode qu'on a mis pour la préparer ; elle résiste à l'action de l'alcool, ce qui fournit un moyen de purification préférable à ce dernier ; les lavages à l'eau lui enlèvent un peu d'iodure de plomb, mais n'altèrent pas sa couleur ; chauffée à sec, elle perd de l'iode à une température qui n'est pas très-élevée, et laisse un résidu d'un blanc légèrement jaunâtre dans lequel on peut constater la présence de l'iodure et de l'iodate de plomb. Si l'on délaye cette poudre dans une solution d'acétate de plomb, elle ne change pas de couleur ; mais si l'on verse dans le mélange une solution d'iodure de potassium ioduré (goutte à goutte), il arrive un moment où le précipité prend une belle teinte bleue.

Si l'on fait dissoudre de l'iode à froid dans une solution de potasse ou de soude caustique, en quantité telle que la liqueur ne reste pas colorée par un excès de ce métalloïde, qu'on ajoute à la liqueur du carbonate de potasse ou de soude, cette solution ne fournira pas de précipité bleu ; mais si l'on prépare la solution précédente, de telle manière qu'elle reste colorée par un excès d'iode, on obtiendra un précipité bleu dont

la nuance sera d'autant plus faible qu'on aura mis moins de carbonate et plus d'alcali caustique : un trop grand excès de carbonate donnerait un précipité d'un bleu pâle.

Si l'on prépare une solution d'iodure de potassium dans laquelle on a fait dissoudre un équivalent d'iode pour un équivalent d'iodure, cette solution donnera, avec les sels de plomb, un précipité d'un rouge violacé, dont je donnerai plus tard la composition.

Si à la solution précédente on ajoute du carbonate de potasse ou de soude, on obtiendra avec les sels de plomb un précipité d'un très-beau bleu.

Si l'on triture de l'iodure de plomb avec une solution d'iodure de potassium ioduré, il ne change pas de couleur; mais si l'on ajoute au mélange du carbonate de potasse ou de soude, l'iodure jaune devient presqu'immédiatement d'un bleu foncé et presque noir.

Si l'on prend la poudre rouge violacée dont je viens de faire mention, et qu'après l'avoir lavée à l'eau et à l'alcool, on la délaye dans une solution d'acétate de plomb, elle ne change pas de couleur ; mais si l'on verse dans ce mélange une solution très-étendue de carbonate de potasse ou de soude, on obtiendra, au bout de quelques instants, une poudre d'un beau bleu.

Il serait difficile de donner dès à présent l'explication de ces faits, elle se rattache à une série de réactions qui n'ont été aperçues par aucun des auteurs qui se sont occupés de ce sujet, et dont je tâcherai de donner une théorie dans la deuxième partie de ce travail.

OBSERVATION DE PÉRITONITE

DÉVELOPPÉE SUR UN CAÏMAN,

SUIVIE DE RÉFLEXIONS SUR LA POSSIBILITÉ DE L'INFLAMMATION CHEZ LES ANIMAUX A SANG FROID ;

Par M. LEREBOULLET, Membre correspondant.

Le 8 janvier 1845 on m'apporta, vers les trois heures de l'après-midi, un caïman à lunettes, femelle, d'un mètre et demi de longueur, qui venait de périr le même jour dans une petite ménagerie ambulante. Il paraissait souffrir depuis quelque temps et ne prenait plus aucune nourriture. Le propriétaire de cet animal disait qu'il avait été *étouffé* par un crocodile beaucoup plus grand, renfermé dans la même cuve ; il avait cru remarquer, pendant la vie, une grande sensibilité de l'abdomen, et il me désigna cette partie comme le siége probable du mal.

Après avoir incisé et détaché la peau, je fus frappé de l'odeur infecte qui s'exhalait du corps de cet animal, mort seulement depuis dix ou douze heures. A l'ouverture de la cavité abdominale, l'odeur exhalée devint presque insupportable, et j'eus sous les yeux les caractères les plus tranchés d'une violente péritonite.

Le péritoine fortement injecté et épaissi, était recouvert, dans toute son étendue, de fausses membranes qui se détachaient par lambeaux, et qui étaient elles-mêmes couvertes d'un pus épais et jaunâtre. Les intestins, d'un rouge lie de vin plus ou moins foncé, suivant les régions, mais généralement très-intense, étaient aussi tapissés d'une couche de pus, et adhéraient forte-

ment les uns aux autres par de fausses membranes. Ces dernières, épaisses et résistantes, liaient si intimement entre elles les diverses anses intestinales, qu'on ne pouvait, au premier abord, en distinguer les limites respectives. Ce ne fut qu'après avoir raclé le pus avec le manche d'un scalpel, et avoir enlevé de cette manière une partie des lamelles membraneuses qui tapissaient la séreuse intestinale, qu'il me fut possible de séparer les circonvolutions de l'intestin ; plusieurs fois même je fus obligé de me servir du tranchant de l'instrument, surtout vers la région duodénale, où l'intestin adhérait fortement au foie et à l'estomac. Les parties contiguës de deux anses intestinales étaient pâles, tandis que toutes les parties libres avaient, ainsi que le mésentère, la couleur rouge foncée que j'ai signalée plus haut.

Après avoir séparé avec assez de peine les unes des autres les diverses portions de l'intestin, je trouvai au fond de la cavité péritonéale un fragment de bouchon, de forme quadrilatère, aplati, à bords irréguliers, ayant 2 centimètres de longueur, sur une largeur un peu moindre, et sur une épaisseur d'un demi-centimètre environ. Je ne tardai pas à découvrir la perforation intestinale qui avait donné passage à ce corps étranger. Elle se présentait sous la forme d'une fente presque linéaire, de 2 centimètres de longueur sur une largeur de 2 à 3 millimètres, située dans l'angle du quatrième repli intestinal. Les bords de l'ouverture étaient irréguliers, très-épais, et s'amincissaient graduellement vers la cavité de l'intestin ; la plaie, vue extérieurement, ressemblait à un ulcère à bords très-peu inclinés, presque taillés à pic, circonstance qui s'explique par l'épaisseur considérable de la couche musculeuse. L'ouverture interne de la perforation n'avait pas plus d'un centimètre de longueur. Une matière puriforme d'un gris clair se voyait entre les lèvres de la plaie, tandis que ses bords étaient recouverts d'un pus jaunâtre, semblable à celui qui tapissait le péritoine.

Ayant ouvert l'intestin dans une grande partie de sa longueur, je le trouvai rempli, dans toute l'étendue située au-

dessous de la plaie, de ce même liquide puriforme grisâtre qu'on voyait suinter entre les bords de l'ouverture. Le bout supérieur ne renfermait que des mucosités. La muqueuse n'offrait nulle part aucune trace de rougeur, et l'on distinguait parfaitement à l'œil nu l'aspect réticulé qui la caractérise. Cette muqueuse formait des plis saillants, d'où résultaient un grand nombre de fossettes transversales assez profondes. C'est probablement dans un de ces sinus que s'est engagé le fragment de bouchon. La musculeuse était très-épaisse dans toute l'étendue de l'intestin. L'estomac était vide et ne contenait que deux ou trois fragments de liége, dont l'un avait deux fois les dimensions de celui qui était parvenu dans l'intestin.

L'heure avancée de la journée ne m'ayant pas permis d'examiner immédiatement au microscope les matières exsudées, je dus remettre cet examen à un autre jour ; la pièce fut mise en réserve dans un bocal d'esprit de vin : ce ne fut que quelques jours plus tard que j'eus le loisir de procéder à cette recherche. Les matières exsudées qui tapissaient la séreuse abdominale se composaient de plusieurs couches qui se détachaient par lambeaux ; je parvins à en obtenir quelques lamelles assez minces pour être observées par transparence. Examinées sous un grossissement de 60 diamètres, ces lamelles présentaient des apparences de stries nombreuses et serrées affectant diverses directions. Sous un grossissement de 470 diamètres, elles paraissaient formées par une agglomération de vésicules irrégulières, semi-transparentes, parcourues dans tous les sens par des ramifications linéaires, ce qui donnait à la pièce l'aspect d'un réseau irrégulier : c'était évidemment un tissu en voie de formation. Quant à la matière puriforme contenue dans le bout inférieur de l'intestin, elle se composait d'une multitude innombrable de corpuscules de formes et de dimensions variables ; un grand nombre de ces corpuscules ressemblaient à de petites aiguilles transparentes, d'autres étaient des granulations élémentaires ; mais au milieu de tous ces débris informes, il me fut impossible de rencontrer les globules caractéristiques du pus ou du mucus. Sans doute

que l'action de l'esprit de vin aura désagrégé les parties constitutives du liquide d'apparence purulente que renfermait l'intestin ; mais, quoi qu'il en soit, l'abondance de ce liquide dans le bout inférieur à la plaie, son absence dans le bout supérieur et son aspect grisâtre me font présumer que c'était réellement du pus.

L'observation que je viens de rapporter prouve donc, de la manière la plus évidente, la possibilité de l'inflammation chez les animaux à sang froid, et elle fait voir que ce grand acte morbide peut se développer chez eux avec tous ses caractères : rougeur, exsudation, formation de fausses membranes, suppuration. Ce fait perdrait, à la vérité, de son importance, si l'on n'avait pas cherché, dans ces derniers temps, à démontrer par des expériences directes que l'inflammation est impossible chez les animaux à sang froid. M. Robert-Latour, dans un Mémoire publié en janvier 1840, dans la *Revue médicale*, et dans un travail antérieur intitulé : « *Qu'est-ce que l'In-* » *flammation? Qu'est-ce que la Fièvre?* » a cru pouvoir avancer cette opinion de la manière la plus explicite, en s'appuyant sur dix-huit expériences faites sur des carpes et sur des grenouilles. Nous n'entreprendrons pas de combattre la théorie de M. Latour, qui regarde la calorification comme le point de départ de l'inflammation, ni de réfuter ses expériences. Ces dernières ne paraissent pas avoir ébranlé les opinions le plus généralement admises, et plusieurs auteurs ont fait voir en peu de mots quel degré de confiance on peut leur accorder. (Voyez l'article *Inflammation* du *Compendium de Médecine pratique*, et le tome 2 du Journal allemand de MM. Pfeufer et Henle (*Zeitschrift für rationelle Medizin*, t. 2, p. 43.) Nous nous bornerons à signaler le danger qui peut résulter de cette méthode de procéder, qui consiste à se créer d'abord une théorie fondée souvent sur des raisonnements vagues et incertains, et à instituer ensuite des expériences dans le but *avoué* de démontrer la théorie. Or, c'est ainsi qu'a procédé M. Robert-Latour, et il le déclare lui-même. « Sui- » vant une autre marche, dit ce Médecin (Revue médicale,

» 1840, t. 1, p. 6), je fus conduit, en décomposant l'acte » inflammatoire, à en placer le point de départ dans la calo- » rification..... » Ma confiance à cet égard fut telle, que dans un ouvrage publié en 1838, je déclarai sans hésitation, comme conséquence du mécanisme par moi assigné à l'inflammation, que « *les animaux à sang froid ne devaient pas* » *être susceptibles de contracter cet acte morbide.* » Plus loin il ajoute : « Ce que le raisonnement m'avait dicté, de » nombreuses expériences me l'ont démontré d'une manière » non moins douteuse, et m'ont éclairé sur la cause d'erreurs » acceptées dans la science comme faits solidement établis. » Ainsi, la théorie a précédé l'expérimentation, le raisonnement a précédé l'observation des faits. Or, il est souvent bien difficile, quelle que soit l'attention que l'on apporte à la recherche de la vérité, de ne pas se laisser influencer par l'idée mère, l'idée fixe à laquelle on s'est arrêté. C'est cette idée qui préside à l'expérience et qui force en quelque sorte l'expérimentateur à *tourmenter* les faits, pour leur donner l'interprétation la plus conforme à sa manière de voir. Qu'on ne s'imagine pas, cependant, que je veuille blâmer d'une manière absolue les jugements *à priori ;* entre les mains d'un esprit juste, cette méthode peut mettre sur la voie de recherches auxquelles on n'aurait pas d'abord songé ; mais alors il faut redoubler de soin pour ne pas se laisser tromper par les apparences, et, dans tous les cas, il faut se garder de conclure, sans hésitation et d'une manière positive et absolue, des faits particuliers à des faits généraux, à des lois.

Il est certain que l'inflammation doit se développer plus facilement et plus souvent chez les animaux qui ont un système nerveux plus compliqué et plus complet, une calorification plus grande, et qui présentent, peut-être en raison de ces circonstances, une réaction plus énergique. Mais de ce que nos moyens d'investigation ne nous ont pas permis d'observer, d'une manière aussi évidente, les signes de cet acte morbide sur des animaux à organisation moins parfaite et à température variable, ou de ce qu'il nous plaît de donner aux faits observés

une autre interprétation, nous n'avons pas le droit d'en conclure que l'inflammation est impossible chez les animaux mis en expérience, et encore moins d'étendre cette conclusion hasardée à tout le groupe des vertébrés à sang froid. L'observation que le hasard nous a fournie est là pour prouver le contraire ; elle restera comme un fait positif, propre à démontrer, mieux que des expériences, la possibilité non-seulement de la fluxion sanguine, mais encore de tous les autres phénomènes inflammatoires, chez les animaux dits à sang froid.

SUR

QUELQUES NOUVELLES PROPRIÉTÉS

DES TRAJECTOIRES QUI COUPENT, SOUS UN ANGLE CONSTANT, LES TANGENTES D'UNE COURBE QUELCONQUE.

Par M. H. MOLINS.

1. Les développantes d'une courbe plane ou à double courbure ne sont autre chose que les trajectoires orthogonales de ses tangentes, et l'on sait qu'un arc quelconque de cette courbe est égal à la différence des rayons de développée qui répondent à ses extrémités, en appelant rayon de développée en un point de la courbe donnée la partie de la tangente comprise entre ce point et la trajectoire orthogonale dont la première courbe est une développée. Or il existe pour les trajectoires non orthogonales une propriété correspondante qui mérite d'être remarquée et qui est leur propriété caractéristique.

Soit ω l'angle constant sous lequel une trajectoire coupe les tangentes de la courbe donnée; appelons x, y, z les coordonnées d'un point quelconque de cette dernière, et α, β, γ celles du point où la trajectoire coupe la tangente menée par le premier point; soient enfin ds et $d\sigma$ les éléments différentiels des arcs de ces deux courbes. Puisque les tangentes aux deux courbes, menées par les points (x, y, z), (α, β, γ), font entre elles un angle égal a ω, on aura

$$\cos\omega = \frac{dx}{ds}\frac{d\alpha}{d\sigma} + \frac{dy}{ds}\frac{d\beta}{d\sigma} + \frac{dz}{ds}\frac{d\gamma}{d\sigma}.$$

On a en outre, en désignant par ρ la partie de la tangente à la courbe donnée comprise entre les deux points dont il s'agit,

$$\frac{dx}{ds} = \frac{x-\alpha}{\rho}, \quad \frac{dy}{ds} = \frac{y-\beta}{\rho}, \quad \frac{dz}{ds} = \frac{z-\gamma}{\rho},$$

valeurs qui portées dans la première relation lui font prendre la forme

$$\cos\omega = \frac{d\alpha.(x-\alpha)+d\beta.(y-\beta)+d\gamma.(z-\gamma)}{\rho\, d\sigma}.$$

Mais $d\alpha.(x-\alpha) = -(x-\alpha)(dx-d\alpha)+(x-\alpha)dx$

$$= -\frac{1}{2}d.(x-\alpha)^2+(x-\alpha)dx,$$

$$d\beta.(y-\beta) = -\frac{1}{2}d.(y-\beta)^2+(y-\beta)dy,$$

$$d\gamma.(z-\gamma) = -\frac{1}{2}d.(z-\gamma)^2+(z-\gamma)dz;$$

Donc, en substituant et remplaçant $\frac{1}{2}d.(x-\alpha)^2+\frac{1}{2}d.(y-\beta)^2$ $+\frac{1}{2}d.(z-\gamma)^2$ par $\rho\, d\rho$, on trouvera

$$\cos\omega = \frac{-\rho\, d\rho+(x-\alpha)dx+(y-\beta)dy+(z-\gamma)dz}{\rho\, d\sigma},$$

ou bien $\cos\omega = -\frac{d\rho}{d\sigma}+\frac{x-\alpha}{\rho}\frac{dx}{d\sigma}+\frac{y-\beta}{\rho}\frac{dy}{d\sigma}+\frac{z-\gamma}{\rho}\frac{dz}{d\sigma}.$

Mettant enfin $\frac{dx}{ds}, \frac{dy}{ds}, \frac{dz}{ds}$ à la place de $\frac{x-\alpha}{\rho}, \frac{y-\beta}{\rho}, \frac{z-\gamma}{\rho}$, cette formule devient

$$\cos\omega = -\frac{d\rho}{d\sigma}+\frac{dx^2+dy^2+dz^2}{ds\, d\sigma},$$

ou bien $$\cos\omega = -\frac{d\rho}{d\sigma}+\frac{ds}{d\sigma},$$

d'où l'on tire $ds = d\rho+\cos\omega.d\sigma,$

et en intégrant $s+C = \rho+\cos\omega.\sigma,$

C étant une constante arbitraire qui devra recevoir dans chaque cas une valeur convenable. Cette relation lie entre eux les arcs de la courbe donnée et de la trajectoire, et le rayon de développoïde ρ. Lorsque la trajectoire est orthogonale, on a $\cos\omega = 0$, et l'on obtient la relation connue $s+C=\rho$.

On peut arriver très-simplement à la formule précédente par des considérations purement géométriques. Soient UV la courbe donnée (Fig. I), TQ sa trajectoire, A, A′, A″..... plusieurs points consécutifs de la première courbe, M, M′, M″.....

les points correspondants de la seconde. Soit décrit l'arc de cercle infiniment petit M' H du point A' comme centre avec A' M' comme rayon. La longueur AM est ce que nous avons désigné par ρ, et par conséquent $A'M' = \rho + d\rho$; les éléments de courbe AA', MM' sont les quantités ds, $d\sigma$; enfin l'angle AMM' a été représenté par ω. Or on a

$$AM \text{ ou } \rho = AH + HM,$$

et par le triangle rectangle MM' H on a $HM = \cos\omega . d\sigma$, par suite

$$\rho = AH + \cos\omega\, d\sigma.$$

D'un autre côté la tangente AH étant le prolongement de l'élément AA', on a

$$A'M' = A'A + AH,$$

ou bien $$\rho + d\rho = AH + ds.$$

Retranchant de cette relation la précédente, on obtient

$$d\rho = ds - \cos\omega\, d\sigma,$$

d'où $ds = d\rho + \cos\omega\, d\sigma$, qui est la formule cherchée.

2. Les mêmes considérations géométriques peuvent servir à déterminer très-aisément, sous forme intégrale, les équations des trajectoires, problème dont nous avons déjà donné une solution directe, mais moins simple, dans les mémoires de l'Académie (tome 6). La nouvelle méthode est fondée sur l'emploi de l'expression générale du rayon de développoïde ρ. Cherchons donc cette expression générale.

L'on a $\rho = AH + HM$; HM est déterminé par le triangle MM' H,

$$HM = M'H \cot.\omega,$$

et l'arc infiniment petit $M'H = \varepsilon \times A'M'$, en appelant ε l'angle M' A' H qui est l'angle de contingence de la courbe donnée UV; par suite $HM = (\rho + d\rho)\,\varepsilon \cot.\omega$, ce qui donnera

$$\rho = AH + (\rho + d\rho)\,\varepsilon \cot\omega.$$

Mais nous avons trouvé plus haut

$$\rho + d\rho = AH + ds,$$

et si l'on retranche ces deux équations l'une de l'autre, on obtient

$$d\rho = ds - (\rho + d\rho)\,\varepsilon \cot\omega,$$

ou bien en négligeant les infiniment petits du second ordre,

$$d\rho + \rho\,\varepsilon \cot\omega = ds.$$

Les quantités ε et ds sont déterminées au moyen des équations de la courbe donnée UV; par conséquent l'équation précédente est une équation linéaire et du premier ordre par rapport à ρ. En intégrant on trouve

$$\rho = e^{-\cot\omega \int \varepsilon} \left[C + \int e^{\cot\omega \cdot \int \varepsilon} \cdot ds \right],$$

C étant une constante arbitraire qui répond au nombre infini de trajectoires relatives à un même angle ω.

Connaissant l'expression générale de ρ, il sera facile de trouver les équations d'une trajectoire quelconque. Soient $y = \varphi x$, $z = \Psi x$ les équations de la courbe donnée; les équations de la tangente au point (x, y, z) seront

$$\beta - \varphi x = (\alpha - x)\varphi' x, \quad \gamma - \Psi x = (\alpha - x)\Psi' x,$$

α, β, γ étant les coordonnées d'un point quelconque de la tangente, par exemple du point M. A ces équations on joindra la suivante,

$$\rho^2 = (\alpha - x)^2 + (\beta - y)^2 + (\gamma - z)^2$$

où l'on mettra pour ρ la valeur trouvée. Entre ces trois équations on éliminera x dont y et z sont des fonctions, et l'on aura deux équations en α, β, γ contenant la constante C, et qui seront celles d'une trajectoire quelconque coupant les tangentes de la courbe donnée sous l'angle ω.

3. Les trajectoires des tangentes des courbes planes possèdent une propriété, relative à leurs rayons de courbure, que nous déduirons de la solution du problème suivant.

D'un point O (Fig. 2), pris sur la bissectrice d'un angle ASA', on mène sur ses côtés les perpendiculaires OA, OA', puis deux obliques égales telles que OB, OB'; on demande le

lieu des centres des cercles tels que celui qui passerait par les trois points B, O, B'.

D'abord si par le point H milieu de AO on mène sur cette droite la perpendiculaire HG, le point G où HG rencontre SO, bissectrice de l'angle AOA', est le centre du cercle qui passe par les trois points A, O, A'. De même si OG' est la bissectrice de l'angle BOB', et si par le point K milieu de OB on mène sur cette droite la perpendiculaire KG', le point G' où cette dernière rencontre OG' est le centre du cercle passant par les trois points B, O, B'. Or les triangles rectangles OHG, OKG' donnent

$$OG=\frac{OH}{\cos HOG},\quad OG'=\frac{OK}{\cos KOG'}$$

d'où l'on déduit en remarquant que HOG=KOG' comme moitiés d'angles égaux AOA', BOB',

$$\frac{OG}{OG'}=\frac{OH}{OK}=\cos HOK.$$

Mais HOK=HOG−KOG=KOG'−KOG=GOG'; donc on aura $\frac{OG}{OG'}=\cos GOG'$, ce qui prouve que la droite qui joint le point G' au point G est perpendiculaire à OG. Donc cette perpendiculaire est le lieu de tous les centres tels que G'.

On remarquera que les deux triangles rectangles AOB, A'OB' sont égaux, et que la droite ON est perpendiculaire à OA. D'où il suit qu'on peut construire la droite GG' en menant d'abord ON perpendiculaire sur AO et A'N perpendiculaire sur A'O, puis du point N menant une perpendiculaire sur la bissectrice de l'angle AOA'.

Considérons maintenant trois tangentes consécutives d'une courbe plane AT, OT' A'T'' (Fig. 3); et d'un point O de la seconde menons OA perpendiculaire sur OT, et OA' perpendiculaire sur A'T''; soient enfin OB et OB' deux droites telles que l'angle BOT soit égal à l'angle OB'T', de sorte qu'on les puisse regarder comme deux éléments consécutifs d'une trajectoire des tangentes de la courbe donnée. Les angles BOT, OB'T' étant égaux, leurs compléments AOB, A'OB' le sont aussi:

d'ailleurs on a $OA=OA'$, $OB=OB'$ aux infiniment petits du second ordre près. Donc les deux triangles AOB, $A'OB'$ sont égaux, et par suite, en vertu du problème précédent, le lieu des centres des cercles tels que celui qui passerait par les trois points B, O, B', ou ce qui revient au même, le lieu des centres de courbure des diverses trajectoires passant en un même point O est une ligne droite facile à construire. La droite OT' étant perpendiculaire sur AO et $A'T'$ perpendiculaire sur OA', il faudra par le point T' où ces droites se rencontrent mener une perpendiculaire sur la bissectrice de l'angle AOA', c'est-à-dire sur la droite OT' dont la direction diffère infiniment peu de celle de la bissectrice. Nous concluons de là le théorème suivant : si l'on considère les diverses trajectoires qui passent en un même point d'une tangente d'une courbe plane, le lieu des centres de courbure de ces trajectoires est la normale à la courbe donnée menée par le point de contact de la tangente dont il s'agit.

4. Ce théorème n'est qu'un cas particulier d'un théorème plus général qui résultera du problème suivant : en considérant les diverses trajectoires qui passent en un même point d'une tangente d'une courbe plane, quel est le lieu des extrémités des rayons de développoïde qui font un angle constant avec ces trajectoires?

Soient (Fig. 4) AT, OT', $B'T'$ trois tangentes consécutives d'une courbe plane, OB et OB' deux éléments consécutifs d'une des trajectoires qui passent en un même point O de la tangente OT, de sorte que les angles BOT, $OB'T'$ soient égaux; soient enfin KG, GL deux rayons de développoïde menés par les milieux de ces éléments et faisant avec eux des angles égaux GKO, GLB'; il s'agit de déterminer le lieu des points G. Il est bien entendu que l'angle BOT variera d'une trajectoire à une autre, mais que l'angle GKO sera constant. Soit OA une perpendiculaire à OT; nous prendrons ces deux droites pour axes des coordonnées. Posons $ATO=OT'B'=\varepsilon$, $BOT=OB'T'=\alpha$, $GKO=GLB'=\beta$, $OT=p$. L'angle ε

étant infiniment petit, on trouvera immédiatement par le triangle BOT, $BO=\frac{p\varepsilon}{\sin\alpha}$, et par suite pour les coordonnées du point K milieu de BO,

$$x=\frac{1}{2}p\varepsilon,\ y=\frac{1}{2}p\varepsilon\cot\alpha.$$

On trouverait les mêmes valeurs changées de signes, aux infiniment petits du second ordre près, pour les coordonnées du point L milieu de OB'. En second lieu l'on a

$$GMx=MKO+KOM=180^\circ-\beta+90^\circ-\alpha=270^\circ-(\alpha+\beta)$$

par suite $\operatorname{tang} GMx=\cot(\alpha+\beta)$.

En outre on a $GNx=LON+OLN=90^\circ-\alpha-\varepsilon+180^\circ-\beta$
$=270^\circ-\alpha-\beta-\varepsilon$,

par suite $\operatorname{tang} GNx=\cot(\alpha+\beta+\varepsilon)$.

Dès lors les équations des droites GK, GN seront

$$(A)\quad\begin{cases} y-\frac{1}{2}p\varepsilon\cot\alpha=\left(x-\frac{1}{2}p\varepsilon\right)\cot(\alpha+\beta)\\ y+\frac{1}{2}p\varepsilon\cot\alpha=\left(x+\frac{1}{2}p\varepsilon\right)\cot(\alpha+\beta+\varepsilon).\end{cases}$$

Il ne reste plus qu'à éliminer α entre ces deux équations où x, y représenteront les coordonnées du point G, pour obtenir l'équation du lieu des points G. Pour effectuer cette élimination on remarquera que l'on a

$$\cot(\alpha+\beta+\varepsilon)=\frac{1-\varepsilon\operatorname{tang}(\alpha+\beta)}{\operatorname{tang}(\alpha+\beta)+\varepsilon}=\left(\cot(\alpha+\beta)-\varepsilon\right)\left(1+\varepsilon\cot(\alpha+\beta)\right)^{-1},$$

ou bien en développant

$$\cot(\alpha+\beta+\varepsilon)=\cot(\alpha+\beta)-\varepsilon\left(1+\cot^2(\alpha+\beta)\right).$$

En substituant cette expression et retranchant ensuite les équations (A), on trouve aux infiniment petits du second ordre près,

$$p\varepsilon\cot\alpha=p\varepsilon\cot(\alpha+\beta)-x\varepsilon\left(1+\cot^2(\alpha+\beta)\right)$$

d'où $$p\Big(\cot\alpha-\cot(\alpha+\beta)\Big)=-x\Big(1+\cot^2(\alpha+\beta)\Big).$$

Mais on a $$\cot\alpha-\cot(\alpha+\beta)=\frac{1+\cot^2\alpha}{\cot\alpha+\cot\beta},$$

$$1+\cot^2(\alpha+\beta)=\frac{1+\cot^2\alpha+\cot^2\beta+\cot^2\alpha\cot^2\beta}{(\cot\alpha+\cot\beta)^2}$$

$$=\frac{(1+\cot^2\alpha)(1+\cot^2\beta)}{(\cot\alpha+\cot\beta)^2}.$$

Par suite on aura

$$p(\cot\alpha+\cot\beta)=-x(1+\cot^2\beta)$$

d'où $$\cot\alpha=-\cot\beta-\frac{x}{p}(1+\cot^2\beta),$$

$$\cot(\alpha+\beta)=\frac{p+x\cot\beta}{x}.$$

Portant enfin cette valeur de $\cot(\alpha+\beta)$ dans la première des équations (A), et négligeant les infiniment petits du premier ordre par rapport aux quantités finies, on trouvera

$$y=p+x\cot\beta,$$

équation d'une droite qui passe au point T′ et qui fait avec OT′ un angle égal à β. On peut donc énoncer ce théorème, que le lieu des extrémités des rayons de développoïde qui font un angle constant avec les trajectoires correspondantes est une ligne droite menée par le point de contact de la tangente de la courbe donnée, et faisant avec cette tangente un angle égal au premier. Lorsque l'angle $\beta=90^\circ$, l'équation précédente devient $y=p$ qui est celle de la normale à la courbe donnée au point T′, et l'on retrouve ainsi le premier théorème qui n'est qu'un cas particulier de celui que nous venons de démontrer.

Mémoire sur les trajectoires des tangentes des courbes.

Fig. 1

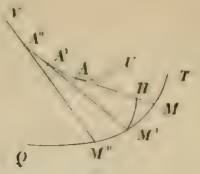


Fig. 2

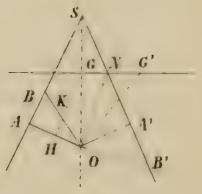


Fig. 3

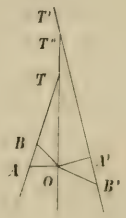
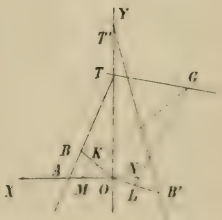


Fig. 4



QUELQUES IDÉES

SUR LA CERTITUDE;

Par M. FLORENTIN DUCOS.

« Combien y a-t-il peu de choses démontrées ? » Les preuves ne convainquent que l'esprit. La » coutume fait nos preuves les plus fortes. »

Pensées de Pascal.

Un des premiers corps savants de France a proposé un prix pour un Essai sur la *Certitude*.

Dans un siècle où l'esprit humain semble dépouillé de toute conviction ; où l'homme ferme ses yeux au soleil des vérités traditionnelles , pour égarer ses pas dans la nuit du doute ; c'est une pensée éminemment morale que d'appeler nos méditations sur les éléments de la certitude ; c'est vouloir rendre à la conviction le sceptre qu'on lui avait si imprudemment arraché.

Je n'ai point le dessein de traiter avec le développement qu'il mérite un sujet si digne des plus hautes spéculations philosophiques ; j'ai seulement jeté sur le papier quelques idées que je viens vous soumettre.

La certitude est le besoin le plus impérieux de l'esprit humain. Elle est l'aliment le plus nécessaire de l'intelligence ; c'est le bâton sans lequel l'homme ne peut faire un pas dans le chemin de la vie. Elle conduisait Christophe Colomb à la découverte d'un autre hémisphère ; elle conduisait les apôtres du Christ ; elle conduit encore leurs successeurs à la conquête du monde. Les Newton , les Lavoisier , les Descartes , les Cuvier, n'ont pas eu d'autre guide , d'autre soutien dans les vastes champs de l'intelligence et de la nature. L'ouvrier travaille avec la certitude du salaire ; le savant avec la certitude de la découverte ; tout voyageur marche avec la certitude du but.

La plante, condamnée à l'immobilité, croît, végète et meurt au lieu même où son germe a pris naissance; la brute vit par ses instincts; l'homme, roi de la nature, vit par sa conviction.

L'on me dira que je confonds la certitude avec la conviction.

Je reconnais combien il importe d'apporter la plus rigoureuse exactitude dans les mots, lorsqu'on entreprend d'analyser les opérations de la pensée.

Non, je ne confonds pas cet état de l'esprit que l'on appelle *conviction*, avec cette force de la démonstration, ou de l'évidence que l'on doit appeler *certitude*. La *conviction* est toute dans l'opinion : elle a un caractère personnel; elle n'existe que pour celui qui l'éprouve. La *certitude* est le résultat de la démonstration, ou de l'évidence; elle a un caractère universel; elle existe pour tous. Le fait auquel elle s'applique étant une fois établi, il n'est plus permis de le rejeter.

L'Académie française définit la conviction : « *L'effet qu'une preuve* ÉVIDENTE *produit dans l'esprit.* » Cette définition pourrait bien donner lieu à une observation qui porterait sur les mots *preuve évidente;* l'Académie fournirait même des armes contre sa définition; je lis dans les phrases qu'elle donne en exemple : « *Avoir une entière* CONVICTION *des vérités de la religion.* » L'exemple est beaucoup plus vrai que la définition. C'est qu'en effet, la conviction s'applique surtout à un ordre particulier d'idées, aux idées religieuses. Or, en fait de croyance religieuse, où est *la preuve évidente?*... Si cette preuve évidente existait, on n'aurait pas besoin de la foi.

Le même dictionnaire définit la certitude : *Assurance pleine et entière;* il ajoute : *Certitude morale. — Certitude physique. — Certitude métaphysique.* La certitude *morale* nous place sous l'empire des traditions; la certitude *physique* nous livre aux rapports des sens; la certitude *métaphysique* nous soumet aux opérations de la logique, et à la plus rigoureuse de toutes, le calcul.

Tels sont donc les trois éléments de la certitude : la tradition, la sensation, le raisonnement.

Je voudrais examiner en particulier chacun de ces éléments

qui se divisent en plusieurs branches. Essayons d'abord de rechercher quelle peut avoir été la pensée de l'Institut touchant le sujet proposé.

Ce corps savant a-t-il voulu restreindre ou élargir les limites de la certitude? A-t-il prétendu renfermer l'esprit humain dans les bornes étroites du calcul et des sensations? ou bien, au contraire, n'a-t-il pas voulu ouvrir les sphères de l'intelligence contemplative, réhabiliter le sens moral, et placer la conviction au-dessus même de la certitude, ou tout au moins à côté d'elle?

J'ai dit, « placer la conviction au-dessus de la certitude, » et il y aurait une grande raison pour motiver cette prééminence; car la conviction est un levier bien plus puissant. La certitude s'adresse à l'esprit; la conviction parle au cœur. La certitude éclaire le premier; la conviction échauffe l'autre. La certitude nous laisse immobiles; la conviction nous entraîne.

Je crois que la pensée du corps savant a été d'engager les écrivains à démontrer que la conviction est la plus haute des certitudes.

L'esprit humain, dans la formation de ses jugements, parcourt une double échelle dont je marque ainsi les degrés :

D'un côté :	De l'autre côté, degrés correspondants :
Le symptôme ;	Le soupçon ;
L'apparence ;	La conjecture ;
L'indice ;	L'induction ;
La preuve ;	La conclusion ;
La démonstration ;	La croyance ;
L'évidence ;	La certitude.

C'est qu'en effet le symptôme produit le soupçon; les apparences, la conjecture; les indices donnent lieu aux inductions; la preuve est suivie d'une conclusion directe; la démonstration fait naître la croyance, et l'évidence est mère de la certitude.

Il serait curieux de suivre la filiation de l'idée qui, sortie en germe du symptôme, ou de l'apparence, parcourt tous les degrés de l'indice, de la preuve, de la démonstration, de l'évidence; et subit sa dernière transformation qui est la certitude, ou le jugement. Mais ces appréciations m'entraîneraient

en dehors de mon sujet, où je me hâte de rentrer. Je laisse à d'autres le soin et le bonheur d'expliquer comment la chute d'un fruit amena la découverte de la gravitation : tant il est vrai que le fait le plus simple peut produire d'immenses résultats, lorsqu'il est fécondé par le génie!

Je reviens aux trois éléments de la certitude, qui sont : la tradition, la sensation, le raisonnement.

Je commence par le plus incertain, quoique ce soit celui sur lequel repose la plus grande masse de nos idées, de nos croyances, de nos jugements; je veux dire la tradition.

La tradition est de deux sortes : elle est orale; elle est écrite. A son tour la tradition écrite a deux sources, les livres et les monuments.

La tradition orale n'existe que pour les événements contemporains; lorsque ces événements ont un haut degré d'importance, la tradition orale se transforme bientôt en tradition écrite; les temps anciens, et l'histoire qui en est le récit, reposent uniquement sur la tradition écrite. Mais je fais remarquer que toute tradition écrite a été d'abord une tradition orale.

Cette simple observation relève singulièrement l'importance et l'autorité de la tradition orale, ou du témoignage, si vous l'aimez mieux; car c'est une seule et même chose.

Le témoignage repose à son tour sur la *sensation*, autre élément de la certitude; pour mieux dire, il la reflète; il n'en est que le miroir. Le témoin atteste ce qu'il a vu, entendu, ou senti. Mais, où est la certitude que son langage soit le fidèle reflet de la vérité?

L'homme doit sa croyance au témoignage de l'homme; parce que, excepté le cas si rare des révélations directes, presque tout ce qu'il apprend, presque tout ce qu'il fait, craint ou espère, fuit ou recherche, repose sur ce témoignage; encore même la foi due à la révélation n'a-t-elle pas pour nous d'autre base.

C'est sur le témoignage que s'appuie la plus énergique des sanctions sociales, la peine de mort. Cependant l'homme est sujet à l'erreur; la sagesse a dit : *humanum est errare;* ses sens peuvent le tromper; ses passions l'égarent. Le témoin,

pour commander la confiance, doit être placé dans de certaines conditions; il faut qu'il soit dégagé de toute passion, de tout intérêt; faites-en un être passif, un simple écho. Et toutefois il importe qu'il soit intelligent.

Les gens du peuple, les femmes surtout, voient toutes choses à travers le prisme de l'imagination. Il serait plus exact de dire à travers le *microscope*; car la tendance habituelle est au grossissement des objets.

Un homme sera assassiné dans un quartier populeux. Un rassemblement se forme. La vue du sang excite les plus vives émotions; les têtes s'exaltent. Aussitôt se répandent mille bruits divers et souvent contradictoires. Tout le monde a vu, et chacun raconte le fait d'une manière différente. De combien de précautions la justice doit-elle s'entourer pour arriver à la connaissance exacte de la vérité? Des témoins pleins de respect pour la religion du serment, ne s'accordent pas sur les circonstances; mais le fait essentiel est constant : un meurtre a été commis; on connaît la victime; on connaît l'assassin; le témoignage a rempli son but.

Remarquons maintenant que c'est sur le fondement du témoignage que l'histoire des peuples a été écrite. Pour cette raison, sera-t-elle pleine d'incertitude? ne trouvera-t-elle qu'incrédulité? Non. Dégagez le merveilleux qui environne le berceau de tous les peuples; prenez l'essence des faits; vous aurez la certitude et la vérité.

Je n'ai vu ni Rome, ni Moscou; cependant j'ai la certitude de l'existence de ces villes; cette certitude me vient du témoignage. Le témoignage de plusieurs, qui n'est contredit par personne, est une véritable certitude.

La tradition des monuments est très-suspecte de sa nature. Il y a à cela plusieurs raisons : 1.° l'orgueil national qui les élève est sujet à caution; 2.° le monument est très-souvent difficile à comprendre, soit parce que l'inscription est mutilée, soit parce que les caractères sont inconnus, soit parce qu'il faut étudier la pensée du monument; 3.° les interprétations de la science sont systématiques et contradictoires. Les monuments

demeurent bien souvent des énigmes, dont trop de gens ont voulu donner le mot ; l'archéologie pourrait être appelée la science des conjectures. Ce n'est pas là qu'il faut chercher les éléments de la certitude.

Voyez comment on raisonne à l'endroit des monuments ! Le macédonien Alexandre est venu en Egypte ; en voici la preuve évidente ; c'est la ville d'Alexandrie, bâtie par ce conquérant, puisqu'elle porte son nom. Mais l'Italie a aussi une ville du nom d'Alexandrie ; et on ne dit seulement pas qu'Alexandre y soit venu. La logique de la science, puisée dans l'interprétation des monuments, est bien souvent une logique trompeuse.

La *sensation* qui se résume dans le *toucher* (car la vue n'est que le toucher par l'œil, et l'ouïe le toucher par l'oreille), a aussi ses aberrations. L'œil est moins sûr que le doigt ; le premier est sujet aux hallucinations ; il accepte le mensonge du mirage ; vues d'un peu loin, les formes carrées paraissent rondes. Le doigt ne donne accès qu'aux réalités ; encore même, deux doigts croisés trouvent deux boules là où il n'y en a qu'une.

Le phénomène de la sensation se développe même dans les rêves avec une merveilleuse énergie. Pour une notable partie de l'espèce humaine, les rêves composent une moitié de l'existence. Pascal a dit : « Si un artisan était sûr de rêver, toutes » les nuits, douze heures durant, qu'il est roi, je crois qu'il » serait presque aussi heureux qu'un roi qui rêverait toutes » les nuits, douze heures durant, qu'il serait artisan. » Le passé ne semble-t-il pas un songe? L'extrême plaisir, comme l'extrême douleur, s'effacent avec une égale facilité de notre mémoire. C'est que l'un et l'autre tiennent du délire ; or le délire est comme l'éclair, rapide et fugitif.

La sensation s'appuie sur ce qu'il y a de plus réel au monde, la matière ; mais la matière a une infinité de propriétés qui échappent à nos sens et se rient de notre pénétration. L'aimant conduit le fer. O nobles intelligences qui tracez la marche des sphères les plus lointaines, m'expliquerez-vous pourquoi ? Sans

doute vous le direz; mais à la manière d'Argan (1), quand il explique la vertu *dormitive* de l'opium.

La sensation, regardée, avec quelque apparence de fondement, comme le plus sûr élément de la certitude, a donc aussi ses défaillances. Serons-nous plus heureux avec le raisonnement ?

Ici, je trouve l'examen, la logique, le calcul : l'examen qui éclaire; la logique qui déduit; le calcul qui résume.

L'examen prépare : mais il ne conduit au résultat, que lorsqu'il a passé par la double épreuve de la logique et du calcul.

Les formes de la dialectique sont merveilleusement belles; j'aime beaucoup le dilemme; l'appareil du syllogisme me paraît admirable. Aussi, ce n'est pas la conséquence qui m'embarrasse; mais quand serons-nous d'accord sur les prémisses ?

J'ai déjà dit que le calcul était la logique la plus rigoureuse. Le calcul est la précision, la vérité, la certitude par excellence. Mais le calcul doit avoir une base; cette base n'est-elle jamais fautive ?

Rien n'est plus digne de notre admiration que les calculs de l'astronomie. Elle a prédit, à quatre minutes près, le retour d'une comète au bout de 72 ans; encore ce retard imperceptible de quatre minutes sur une révolution aussi longue, a-t-il été expliqué de la manière la plus satisfaisante. Toutefois, nos savants n'ont pas été toujours d'accord sur la distance de la terre au soleil. Sans remonter aux hypothèses de Pythagore, d'Aristarque de Samos, de Possidonius et de Ptolémée; sans s'arrêter aux calculs de ces temps anciens, dont l'incertitude est expliquée par l'imperfection des instruments et des méthodes, quelle variation ne voyons-nous pas entre les supputations des astronomes modernes ? Au XVI.^e^ siècle, Tycho-Brahé assigne à cette distance 1,142 demi-diamètres de la terre; en 1662, Dominique Cassini lui en attribue 17,189; en 1677, Halley par de nouveaux calculs fixe cette distance à 8,251 fois le rayon terrestre; enfin, en 1761, les observations habiles des sommités de la science l'élèvent à une valeur de 23,984 fois ce rayon.

(1) Molière, *Malade imag.*

Maintenant choisissez entre les calculs de Tycho-Brahé, de Dominique Cassini, de Halley et des astronomes de 1761. Pourtant la vertu des chiffres est toujours aussi puissante ; c'est donc la base du calcul qui a changé.

Les physiciens qui mesurent les montagnes ne sont pas toujours d'accord sur la hauteur du même sommet. Le graphomètre et le baromètre se prêtent un mutuel contrôle. Le premier a besoin d'être défendu contre les illusions d'optique ; le baromètre contre des influences atmosphériques qu'il faut pouvoir rectifier. A l'aide de ce contrôle mutuel, l'observateur arrive à un résultat formé par deux éléments qui, pris isolément, n'ont aucune certitude.

Ebranlée jusque dans la sensation physique, la certitude est-elle donc bannie de l'esprit humain ?

Non.

L'homme est un être complexe. C'est une intelligence unie à la matière ; c'est une intelligence servie par des organes. L'instrument peut être grossier, imparfait ; mais il est un sens qui domine tous les autres, qui les dirige, qui rectifie leurs erreurs ; je veux parler du sens moral. En lui, je vais découvrir la véritable source de la certitude.

L'homme voit par le corps, il voit aussi par l'intelligence ; l'intelligence a ses yeux aussi bien que le corps.

Le doute s'attache à l'esprit comme une lèpre ; il met tout en question. Telle est sa triste mission qu'il a fidèlement remplie.

Montaigne est le plus grand ennemi de la certitude ; il a divinisé le doute. Il a voulu se faire représenter, une balance à la main, jetant le pour et le contre de tous les systèmes dans les deux bassins qui gardent la même ligne horizontale. Des deux parts, le poids lui paraît égal ; et il s'écrie : *Que sais-je?*

Montaigne a mis en opposition tous les systèmes, sur la divinité, sur la nature, sur l'homme : il a mis en opposition l'homme de la nature et l'homme de la civilisation, en donnant une prééminence marquée au premier. Il a enregistré avec

complaisance toutes les incertitudes, toutes les faiblesses de la science. Il a imité dans sa conduite le fils dénaturé du patriarche, qui livrait à une insultante risée la nudité de son père. Ne valait-il pas mieux suivre l'exemple de Sem qui le couvrit d'un manteau respectueux ?

Montaigne livre une guerre terrible, acharnée, à la superbe de l'homme. C'est le railleur le plus impitoyable de l'esprit humain ; plus impitoyable que Rabelais ; car sa parole n'emprunte aucun voile, et son trait frappe directement. Mais Montaigne était trop intelligent pour être de bonne foi. Toutefois nous devons lui pardonner : s'il a divinisé le doute, il a élevé des autels à la plus noble affection de notre cœur, à l'amitié.

Autant l'esprit est au-dessus de la matière, autant Descartes s'élève au-dessus de Montaigne. C'est Descartes qui a dit : *Je pense, donc je suis ;* ce mot suffirait à sa gloire. Ce mot nous a ouvert une voie immense ; il renferme un monde d'idées. Il a proclamé l'empire du sens moral.

Il ne faut qu'un peu de réflexion pour en comprendre la sublimité. Descartes aurait pu dire : *Je sens, donc je suis.* Il aurait prouvé la matière par la matière. Mais c'est là ce que ce grand penseur n'a pas voulu. Il a dit : *Je pense, donc je suis.* C'est qu'il a voulu prouver la matière par l'intelligence ; c'est qu'il a voulu proclamer *le sens moral*, et l'élever à cette hauteur, qu'il fallût recourir à lui pour arriver à la certitude de l'existence.

Sans doute tout ce qui existe n'est pas doué de la faculté de penser. La matière existe, mais elle ne pense pas ; mais elle ne se doute pas de son existence. Qu'est-ce qu'une existence dont la chose qui en est douée n'a pas le sentiment ? La véritable existence n'est réalisée que par l'union de la pensée. Le mot de Descartes est d'une étonnante profondeur.

Descartes, que l'on dit avoir créé le doute philosophique, a créé la véritable certitude ; en élevant si haut *le sens moral*, il en a fait la source de la conviction, qui elle-même n'est que la certitude élevée à sa plus haute puissance.

Dieu, le temps, l'espace illimité, ces trois infinis que l'esprit même ne peut comprendre, nous sont révélés par le sens moral avec autant de certitude que notre propre existence.

Dieu, le créateur universel !... L'ouvrier se cache à ma faible vue mortelle ; mais les œuvres éclatent partout avec magnificence ; le monde, les espaces, l'immensité en sont remplis.

Dira-t-on que la matière s'est organisée elle-même ? Le prodige serait bien plus grand. Reculer la difficulté, n'est pas la résoudre ; et ici, c'est la reculer pour arriver à l'absurde.

Il est de l'essence des choses que l'ouvrier soit en dehors de l'œuvre. J'existe, mais je ne me suis pas créé ; l'auteur de mes jours ne s'est pas créé non plus. Remontons la chaîne ; arrivons au premier anneau. Ici, apparaît la main divine qui pétrit le limon ; ici, vous sentez frémir le souffle qui l'anima, qui lui jeta l'âme et la vie.

Que parlez-vous de nature et de hasard ? La nature, c'est la matière organisée. Le hasard est un mot vide de sens ; il n'a rien fait et ne peut rien faire.

Est-ce donc la peine de détrôner la Divinité, pour lui substituer des chimères absurdes, des idées creuses, des mots sans valeur ?

Le panthéisme n'est point la matérialisation de la divinité, c'est la divinisation de la matière. La différence est immense ; la matérialiste ne voit la divinité nulle part ; le panthéiste la voit partout. Sous le rapport de l'ubiquité divine, le panthéisme n'est séparé du christianisme que de l'épaisseur d'un cheveu.

L'idolâtrie romaine était panthéiste. Le livre des Antiquités romaines de Varron a été perdu, mais on le retrouve en substance dans l'analyse que saint Augustin en a consignée dans son livre de la Cité de Dieu ; œuvre admirable qui a fourni à Bossuet la pensée de son sublime Discours sur l'histoire universelle ! Là, nous puisons la preuve de ce panthéisme. Qu'était-ce, en effet, que les dieux *Forculus* et *Limentin ?* que la déesse *Cardéa ?* que les déesses *Eduque* et *Potine ?* que les

dieux *Intercidone*, *Pilumnus* et *Deverra*? que les dieux *Jugatin*, *Domiduque*, *Domice*? que la déesse *Manturne*? que le dieu *Subigue*? que les déesses *Preme* et *Partunde* qui présidaient à l'union conjugale? et tant d'autres que je pourrais citer. Il n'était pas un seul objet, un seul acte de la vie qui n'eût sa divinité particulière. Comme l'a dit Bossuet; tout était dieu, excepté Dieu lui-même. L'idolâtrie romaine avait donc divinisé la matière; n'était-ce pas une sorte de panthéisme?

Vu sous un certain rapport, le panthéisme présente un aspect séduisant. Cette organisation de la matière, la vie, le mouvement, la force cachée qui produit la fécondité de la plante et de l'animal, tous ces phénomènes merveilleux semblent au premier abord révéler une identification parfaite entre l'œuvre et l'ouvrier.

C'est ici que le sens moral reprend son empire; il remplit l'œuvre de la puissance de l'ouvrier; mais il met le magnifique ouvrier en dehors de l'œuvre. Il nous montre que Dieu est dans tout, mais que tout n'est pas Dieu. Il nous élève à la hauteur de cette sublime unité de la création, d'où sont sortis, comme une végétation infinie, les soleils, les comètes, les mondes, et ces myriades d'espèces où la vie se répand et ramifie ses flots, depuis le cèdre géant jusqu'à la mousse, depuis la baleine jusqu'au ciron.

Le sens moral me révèle l'existence de Dieu avec autant de certitude que ma propre existence. Mon intelligence lit partout son nom. Les étoiles l'ont écrit sur la voûte du firmament; la lumière du jour le proclame; l'organisation du plus petit insecte le révèle : *Maximus in minimis.*

Le sens moral seul m'a conduit à la source de toute vérité. Cette idée en moi est plus qu'une opinion; c'est une conviction profonde; c'est une véritable certitude; c'est la plus haute des certitudes.

NOTICE

SUR LES PROPRIÉTÉS DU SABLE, CONSIDÉRÉ COMME MOYEN DE FONDATION EN MAUVAIS TERRAIN, D'APRÈS LES EXPÉRIENCES FAITES A BAYONNE, ET LES TRAVAUX EXÉCUTÉS DANS CETTE PLACE PAR LE GÉNIE MILITAIRE[1].

Par M. le Colonel GLEIZES.

Objet de cette Notice.

Rien n'est plus important, pour assurer la stabilité et la durée des édifices, que de bien établir leurs fondations; mais l'application de ce principe vulgaire est souvent difficile et embarrassante pour les constructeurs. Dans la plupart des circonstances, il faut préparer et consolider le sol; car les grands centres des populations modernes se sont fixés dans les plaines basses, au bord des cours d'eau et à l'embouchure des fleuves, où l'on ne trouve, en général, que des dépôts de peu de consistance. Lorsque le fond est de mauvaise qualité, il n'est pas aisé de concilier les garanties de solidité que l'on veut obtenir, avec les règles d'une sage économie, qui prescrivent de réduire, autant que possible, les dépenses improductives. La diversité des couches successives du sol devient une cause d'hésitations, soit qu'il s'agisse de la profondeur à laquelle il convient de s'arrêter, soit pour le choix du mode de fondation. A cet égard, l'art des constructions, qui a fait de si notables progrès dans ces derniers temps, ne possède encore que des règles empyriques et incertaines; tantôt on a à craindre de

(1) La planche jointe à ce Mémoire donne, en profil, deux exemples de ce mode de fondation.

compromettre par quelque omission des capitaux considérables, tantôt il faut se préserver des fausses dépenses que l'expérience et la sagacité de l'ingénieur ne réussissent pas toujours à éviter.

L'attention s'est portée, il y a quelques années, sur un moyen fort simple d'annuler ou de neutraliser l'influence d'un mauvais terrain, par l'interposition d'une couche plus ou moins épaisse de sable pur. Le plus grand avantage de ce procédé, s'il était généralement adopté, serait de procurer dans les constructions une économie de temps et d'argent qui semble incalculable. Il est donc utile de chercher à apprécier avec exactitude la valeur réelle et pratique de ce mode nouveau de fondation, qui n'a eu jusqu'à présent que de rares applications. Les grands travaux exécutés à Bayonne, de 1833 à 1840, sont de nature à offrir quelque intérêt sous ce rapport. Ils ont été précédés d'une longue suite d'expériences, et le procédé a été soumis sur le terrain à des épreuves variées et décisives. Des rapports de service ont fait connaître annuellement à l'autorité supérieure l'état de ces constructions. Toute autre communication eût été prématurée avant que le temps eût confirmé, et rendu en quelque sorte invariables, les résultats obtenus. Nous nous proposons aujourd'hui d'exposer, sans entrer dans des détails que la présente notice ne comporte pas, les propriétés du sable, déduites des expériences où il a été employé seul, et ses effets de consolidation sur des terrains compressibles, destinés à supporter les plus fortes charges de maçonnerie ; mais, avant tout, il est bon de faire connaître les motifs qui ont conduit à abandonner les méthodes anciennes de fondation.

Inconvénients de l'emploi des pilots et des grillages en charpente.

Les constructeurs s'accordent à reconnaître que le meilleur moyen d'asseoir solidement les édifices dans de mauvais terrains, consiste à les fonder sur un pilotis ou sur un grillage en charpente, et le plus souvent à employer simultanément cette double garantie. Il en résulte, pour les grands travaux

publics, des dépenses énormes enfouies sous le sol, et qui n'atteignent pas toujours le but qu'on s'était proposé. On observe souvent, en effet, surtout lorsque les couches du terrain sont un peu sablonneuses, que les pilots, enfoncés d'abord jusqu'au refus, cèdent ensuite lentement sous la charge, et assez inégalement pour occasionner des ruptures dans les maçonneries. Les pilots ont en outre l'inconvénient de pourrir en très-peu de temps dans un sol dont la température et l'humidité ne sont pas constantes, ainsi qu'il arrive dans les terrains exposés au mouvement des marées. Les grillages sont soumis aux mêmes causes de détérioration, et l'on peut en général considérer comme un vice dans les travaux de fondations, l'emploi de matériaux de différente nature, tels que les bois et les maçonneries qui ne se lient pas entre eux et dont la durée n'est pas la même.

Faits observés à l'appui.

Les constructions anciennes, à Bayonne, nous ont offert de nombreux exemples de ces inconvénients. La vieille enceinte de la place, du côté des allées marines, était pourvue de revêtements, dont le profil était plus que suffisant pour résister aux efforts de la poussée des terres, et qui avaient été fondés les uns sur pilotis, d'autres sur de forts grillages armés de pilots de garde; néanmoins les murs étaient déformés et rompus par des lézardes. Lorsqu'ils furent démolis, en 1834, on trouva les bois tellement décomposés, qu'ils pouvaient être tranchés à la pelle. Sur plusieurs points, les pilots de garde avaient été renversés par l'effet de la pression et du glissement. Les édifices de la ville, fondés en général suivant le même système, éprouvent des mouvements qui ne s'arrêtent que longtemps après l'achèvement des constructions; quelquefois même ils paraissent continus : ainsi, on remarque dans l'arsenal d'artillerie un grand bâtiment dont les fondations, qui datent du temps de Vauban (vers l'année 1680), ont été établies sur un double grillage avec de larges empatements, et qui aujourd'hui est enfoncé dans le sol de plus d'un mètre. D'autres bâtiments

plus ou moins anciens, fondés sur pilots, n'ont pas été exempts de ces tassements, dont l'effet se fait encore sentir.

Remplacement des pilots en bois par du sable.

En 1826, un directeur d'artillerie à Bayonne (le colonel Durbach) chargé de faire construire un grand bâtiment dans l'enceinte de l'arsenal, imagina de substituer aux pilots ordinaires, en bois de pin, qui pourrissent et qui ne trouvaient pas d'appui dans ce fond vaseux, des pilots en sable de même forme. Après quelques expériences dont le résultat lui parut satisfaisant, il fonda d'après ce procédé le nouvel atelier des forges, et le succès répondit à son attente (1).

On se servait pour cette opération d'un pilot fiche de 15 à 20 centimètres de diamètre et de 2 mètres de longueur, que l'on enfonçait à l'aide d'un mouton. La préparation du sol consistait, après avoir enlevé la couche épaisse et dure qui recouvre le fond vaseux, à remplir avec du sable, ou avec de la pierre pulvérisée bien comprimée, les moules laissés par le faux pilot, à des distances plus ou moins rapprochées.

Dans les travaux du génie militaire, cette méthode a été également employée avec quelques perfectionnements. L'arrachement du pilot fiche, enfoncé jusqu'à 2 mètres seulement, exigeait un effort difficile à vaincre, même à l'aide d'une forte chèvre ; et le moule se refermant presque aussitôt, on ne pouvait y faire entrer que fort peu de sable. Le rapprochement de ces trous augmentait beaucoup la difficulté. On a remédié en partie à cet inconvénient en substituant au pilot fiche un cylindre creux en fonte, armé d'un sabot de bois qui reste dans la terre après l'arrachement, ainsi que le sable qu'on y a introduit. On est même parvenu, au moyen du refoulement, à doubler et à tripler le volume de sable que reçoit chaque trou. Par ce procédé, qui rappelle celui des injections de

(1) Voir, pour les détails de ce mode de fondation, une notice de M. le capitaine du génie Noizet, insérée dans le 11.e numéro du Mémorial du Génie (année 1832).

béton sous les radiers des écluses, on peut rendre une terre vaseuse aussi compacte que de l'argile durcie.

La méthode du colonel Durbach présente un moyen de fondation qui peut être utile dans beaucoup de cas, mais dont l'effet se réduit à comprimer, jusqu'à une certaine profondeur, les premières couches du sol, bien mieux qu'elles ne pourraient l'être au moyen de la percussion, conseillée par Rondelet. Elle remplace les pilots par une matière indestructible. Il semble même que par l'emploi du sable, on obtient un effet de pression latérale qui tend encore à consolider le terrain. Mais outre la difficulté qui subsiste toujours d'arracher le pilot fiche, même lorsqu'il est en fonte creuse, on ne trouve pas dans l'application de cet ingénieux procédé une grande économie de temps et d'argent, si on le compare, sous ce rapport, avec les fondations ordinaires sur pilots. Il n'a pas été employé par les successeurs du colonel Durbach pour les constructions qui restaient à faire dans l'enceinte de l'Arsenal.

Essais de fondation sur du sable rapporté.

Le premier essai que l'on fit à Bayonne de l'emploi du sable rapporté, pour remplacer les pilots et les grillages, est dû à M. le capitaine du génie Gauzence, qui employa ce moyen en 1830, pour fonder le porche d'un corps de-garde. On mit dans l'excavation 1 mètre de hauteur de sable, tassé à la dame, sur un terrain d'argile très-compressible, qui eût exigé l'emploi d'une plate-forme en bois. Il n'y eut aucun tassement sensible après la construction. Ce procédé avait été indiqué par M. le capitaine Ronmy, d'après les observations qu'il avait faites à Surinam, où l'on fonde ainsi avec sécurité dans les plus mauvais terrains.

Une autre expérience eut lieu dans la même année, et avec un égal succès, pour la fondation d'un mur de profil d'une traverse de défilement établie sur des terres rapportées. La charge supportée par le sable était de 3,300 kilogrammes par mètre carré.

Ces essais furent continués en 1851 sur des terrains plus

mauvais encore : on avait à construire sous une autre traverse deux passages voûtés, dont les pieds droits devaient être fondés sur des terres vaseuses récemment rapportées. Le massif de sable mis dans l'excavation était de 1 mètre 40 centimètres de hauteur. Il y eut cette fois des tassements inégaux qui occasionnèrent des ruptures. Ces mouvements provenaient, pour l'un des passages, de ce que le remblai de terres rapportées, reposant sur un sol incliné en pente, n'avait pas partout la même épaisseur ; et pour l'autre passage, de ce que la voûte, qui avait un de ses pieds droits fondés sur le sable, s'appuyait de l'autre côté sur une ancienne construction. Cet essai était destiné à éprouver l'influence du sable dans les conditions les plus défavorables. En observant les effets produits, on remarqua qu'à mesure que le terrain cédait inégalement sous les pressions exercées par le massif de sable, ce dernier reprenait son niveau sous la surface des libages, ce qui était assez important à constater. Toutefois, en présence de ces résultats, il n'eût pas été prudent de continuer ce cours d'expériences sur des constructions coûteuses, avant d'avoir mieux étudié l'action du sable, et la manière dont il se comporte dans les différentes circonstances où il peut être employé.

Expériences de Genève

On avait déjà fait à Genève, en 1829 (1), des expériences qui n'avaient pas pour objet l'emploi du sable dans les fondations, mais dont les résultats peuvent cependant servir à expliquer en partie ce mode d'action.

La recherche des lois de l'écoulement du sable a fait connaître, entre autres propriétés :

1.° Que la quantité qui sort par une ouverture pratiquée dans une caisse, en un temps donné, est constamment la même pour le volume ainsi que pour le poids, quelle que soit la hauteur du sable dans la caisse au commencement de

(1) Bibliothèque universelle, Sciences et arts, 1829 (lettre de M. Huber Burnaud).

l'expérience. Ce mouvement est parfaitement uniforme, et on ne connaît aucune autre force naturelle qui le produise d'elle-même. Le clepsydre en est une application.

2.° Le sable versé dans un tube deux fois coudé à angle droit, ne remonte pas, comme ferait un liquide, dans le tube opposé. Il s'étend à peine dans le tube horizontal, à une très-petite distance du coude.

3.° Quelle que soit la pression que l'on fait subir au sable, elle n'influe en aucune manière sur la quantité de sable qui s'écoule par une ouverture donnée.

4.° Le sable ne prend jamais son niveau de lui-même.

Il résulte de l'ensemble de ces observations, que le sable s'oppose, par l'arrangement et la forme de ses molécules, à l'action qui tend à le faire glisser, par son poids, le long des parois des vases qui le contiennent. L'effet de la pesanteur se combine avec le frottement pour régulariser le mouvement et le rendre uniforme.

Quant aux effets de la pression, les mêmes expériences ont démontré que lorsque le sable est renfermé dans des tubes ou des vases d'un petit diamètre, l'action de la pesanteur s'exerce en entier sur les parois, qui semblent s'être chargées de tout le poids du sable. On peut soulever avec certaines précautions le tube plein et le transporter sans que le sable s'échappe ; il n'est pas même possible de le chasser, au moyen d'un refoulement, sans briser le vase ; ce qui explique la résistance du bourrage en sable, dont on fait usage dans les petits fourneaux de mine. Enfin, il a été reconnu qu'un corps fragile, tel qu'un œuf, recouvert d'une couche de sable et chargé d'un poids considérable, reste intact. Il est protégé par le sable, dont la pression est détournée et dispersée en tout sens.

L'auteur d'un mémoire déjà cité (M. Moreau), reprenant les expériences faites à Genève, a cherché à évaluer la pression que supporte le fond d'un vase rempli de sable, lorsqu'une partie de ce fond vient à céder. Il a pris pour cela une caisse de 4 mètres de longueur sur 1 mètre dans les deux autres sens, et dont le fond était percé d'ouvertures qui se

fermaient à volonté au moyen d'une planche à bascule. Il a trouvé pour résultat de ces épreuves, que la longueur et la hauteur d'un massif de sable restant les mêmes, la pression sur une étendue déterminée du fond, s'il cède, devient constante, que le sable soit seul ou qu'il soit chargé de poids quelconques. Or, ce fait ne paraît pouvoir s'expliquer qu'en admettant que les grains de sable s'arc-boutent entre eux et reportent ainsi, en grande partie, leur action, soit contre la partie du fond qui ne cède pas, soit contre les parois. Les poids qu'on met sur le sable exercent d'abord une pression primitive, qui croît avec les surcharges, et à laquelle succède presque instantanément la pression finale qui devient constante par l'effet de l'arc-boutement qui s'opère dès que le fond a cédé.

Si cette explication est exacte, on concevra le mode d'action du sable dans les fondations en mauvais terrain; car aucune partie du fond ne peut céder sans que la charge sur ce fond ne diminue aussitôt, ou sans que la partie voisine ne cède en même temps, c'est-à-dire sans que les tassements ne soient uniformes, ce que l'on doit principalement chercher à obtenir lorsqu'on assoit une construction sur un mauvais terrain.

Expériences faites à Bayonne en 1832.

Telles étaient les données acquises en 1832, sur les propriétés et le mode d'action du sable, lorsqu'on eut à s'en occuper d'une manière plus spéciale à Bayonne, à l'occasion de grands travaux dont les projets se préparaient. Il s'agissait principalement de la construction d'un hôpital militaire pour 800 malades, et de l'agrandissement de l'enceinte de la place du *côté des allées marines*. Ces ouvrages étaient évalués à deux millions; ils devaient être établis sur des terrains à fonds vaseux, les plus mauvais qui se puissent présenter. Avant de les entreprendre, et pendant que l'on rédigeait les projets, le Directeur et le chef du génie (1) résolurent de procéder à de nouvelles

(1) L'auteur du présent mémoire, appelé à Bayonne en 1832, a été chargé du service, d'abord comme chef du génie de la place, et ensuite comme directeur des fortifications, jusqu'à la fin de 1841.

expériences, exécutées sur une plus grande échelle, et avec toute la précision qu'elles pourraient comporter. Ce travail important fut confié aux soins de M. le capitaine Niel, officier très-distingué (aujourd'hui lieutenant-colonel). Pour remplir le but qu'on s'était proposé d'étudier complétement les propriétés du sable, il a fallu multiplier beaucoup les essais et les répéter souvent en faisant varier les circonstances, ce qui a porté à trois mois la durée de ce cours d'épreuves. M. Niel en a consigné les résultats dans un mémoire inséré dans le 12.e numéro du Mémorial du Génie (1). Nous nous bornerons ici à présenter l'énoncé très-succinct des principales propriétés du sable constatées par ces expériences, pour lesquelles on a fait usage de caisses en bois de diverses dimensions. Les effets produits étaient mesurés et évalués par des poids à l'aide d'une bonne balance.

1.° *Pression du sable sur un fond mobile.* — Dans une caisse remplie de sable quartzeux de grosseur moyenne et encore humide, la pression exercée sur un fond mobile, disposé comme un plateau de balance, décroît rapidement, et arrive à son minimum au moment de la rupture totale de l'équilibre. Le rapport du poids du sable avec la pression que supporte le fond, varie avec les dimensions de la caisse. Si les parois sont très-rapprochées, comme dans les expériences de Genève, le fond

(1) Les mémoires de MM. Moreau et Niel, publiés dans le Mémorial du Génie, en 1832 et 1835, ont été reproduits par extraits dans les *Annales des Ponts et chaussées* (2.e semestre de 1835), avec une note sur des fondations en sable, exécutées à Paris, par M. Mary, Ingénieur des ponts et chaussées, en 1833 et 1835.

A l'occasion de ces publications, M. Devilliers, Inspecteur divisionnaire, a fait connaître par une lettre insérée dans les Annales (même semestre), que dès l'année 1822, il avait mis en pratique sur une grande échelle, l'emploi du sable rapporté, pour fonder avec sécurité dans des terrains compressibles et inégalement résistants. C'est ainsi qu'ont été fondés les murs de l'un des bassins du Canal Saint-Martin, le pont de la butte Chaumont et le mur du quai de la Gare, en aval, sur la rive droite; celui-ci a été élevé sur un remblai en sable de 1 mèt. 20 cent. de hauteur.

Ces travaux, qui ne laissent aucun doute sur la question d'antériorité, n'étaient pas connus à Bayonne, lorsqu'on fit, en 1830, les premiers essais de ce mode de fondation.

paraîtra entièrement déchargé, parce qu'il y a déjà eu un mouvement initial. Remarquons, en effet, que l'action exercée par le sable sur les parois latérales qui le renferment, ne diminue en rien sa pression verticale qui est égale à son poids. C'est seulement lorsque le fond cède, que le frottement prend naissance et fait que les parois sont pressées verticalement de tout le poids dont le fond se trouve déchargé.

Ces mêmes expériences ayant été répétées, après avoir mis sur le sable des poids considérables, on a reconnu que la pression supportée par le fond mobile était sensiblement proportionnelle aux charges, ce qui n'a point lieu lorsqu'on remplace le sable par de la terre.

2.° *Effets de la pression sur une partie du fond.* — Lorsqu'une partie seulement du fond vient à céder, la pression mesurée par la balance décroît et s'arrête bientôt ; un prisme de sable se détache et laisse voir, au-dessus de l'ouverture du fond de la caisse, une voûte en ogive, qui semble supporter tout le massif superposé. Cette ogive est douée d'une stabilité remarquable qui varie en décroissant, depuis la base jusqu'au sommet, c'est toujours par la clef qu'elle s'éboule lorsqu'on élargit l'ouverture. Les poids mis sur le sable semblent la consolider.

Lorsque l'ouverture laissée dans le fond de la caisse dépasse 0^m35 de largeur, on n'obtient plus de voûte ; mais dans ce cas, l'influence qui tend à décharger la partie du fond qui a cédé subsiste encore, et elle s'accroît même avec les poids dont on charge le sable.

En faisant varier cette largeur d'ouverture, ainsi que la hauteur de la colonne de sable, on a reconnu que l'influence de cette hauteur tend, jusqu'à une certaine limite, à décharger le fond ; mais qu'elle ne compense pas l'effet opposé que produit une ouverture plus grande.

L'arc-boutement du sable, rendu sensible par ces expériences, a paru d'une grande importance pour son emploi dans les fondations ; car il est probable, à cause de la lenteur des mouvements des constructions supérieures, qu'il se formera

dans le massif supporté par un mauvais terrain, une multitude de petites ogives dont les pieds droits s'appuieront sur les parties les plus résistantes du fond, jusqu'à ce qu'enfin ce fond ayant pris une forme telle que la résistance soit partout la même, le massif de sable, dont la forme se modifie en même temps, vienne s'appuyer également sur tous les points.

3.° *Action du sable sur les parois latérales.* — Le sable se comporte dans sa pression sur les parois d'une caisse à peu près comme dans sa pression sur le fond ; il s'arc-boute de la même manière, en voûte, pour reporter l'effort sur les parties qui résistent ; mais, au delà d'une certaine limite, la cohésion et le frottement ne suffisent plus pour retenir les grains de sable, et l'éboulement survient sous un angle d'environ 30 degrés.

Cet éboulement, lorsque le sable est contenu, ne représente pas son talus naturel. On a constaté par des expériences directes que le sable abandonné à lui-même, fait toujours avec l'horizon des angles de 45 degrés. Il se tient cependant, lorsqu'on le mouille, sous des angles plus raides ; et lorsqu'il a subi une forte compression, il peut se soutenir sous une inclinaison de trois de hauteur sur un de base ; mais un effort léger suffit pour changer ce talus. Enfin, on a remarqué, en écartant les planches d'une caisse, qu'il se maintient à pic jusqu'à une hauteur de 0^m20.

Pour apprécier sur une plus grande échelle les effets de la pression latérale du sable, en se rapprochant davantage de la réalité dans la pratique, on a fait l'expérience suivante : une caisse sans fond de 3^m50 de long sur 2^m00 de large et 1^m00 de hauteur, posée sur un sol ferme et bien nivelé, a été remplie de sable ; et on a élevé sur une de ses extrémités un massif formé de gueuses de fonte du poids de 15,000 kilogrammes, reposant sur un plateau en bois de 0^m30 de largeur et 1^m90 de longueur. La pression exercée sur la couche de sable était de 9,868 k. par mètre carré.

Pendant le chargement le plateau s'est enfoncé de trois millimètres, ce qui pouvait être attribué à la déformation subie par la caisse et au déplacement qu'a dû produire le premier

effet de la charge. Les choses se trouvant encore le lendemain dans le même état, on abattit la paroi du côté opposé à la charge, et le sable s'éboula suivant son talus naturel d'à peu près 45 degrés, talus qui se reproduisait en reculant parallèlement à lui-même, quand on enlevait peu à peu le sable à sa partie inférieure ; on se rapprochait ainsi de l'emplacement du massif de fonte, qui s'est penché sur le côté, et a croulé au moment où le sommet du talus ne se trouvait plus éloigné du pied de ce massif que de 1^m05.

Les deux forces qui se font équilibre dans cette expérience sont, d'une part, l'action d'un prisme de sable, surchargé d'un poids de 15,000 k.; et d'autre part, la résistance d'un massif de sable dont le poids est de 3217^k30. En cherchant, d'après les formules en usage, quelle est la valeur de la plus grande poussée agissant contre ce dernier massif, on trouve : $P=611^k67$.

Ainsi, un poids de 15,000 k. n'a transmis à la couche horizontale de sable de 1^m06 de hauteur, qu'une pression d'environ 611 kilog. équilibrée par la force d'inertie, et le frottement contre le sol d'un massif de sable pesant 3,217 kilog. ; ce qui donne le rapport ci-après : $\frac{3217^k,30}{611,67}=8,55$.

On s'était proposé de déterminer par cette expérience, quel empatement il faudrait donner à un massif de sable chargé d'un certain poids pour que les couches latérales fissent équilibre à l'accroissement de poussée dû à ce poids. On voit qu'en tenant compte de la résistance que les parois d'une excavation doivent offrir, même dans les plus mauvais terrains, il sera toujours possible, soit au moyen de l'empatement donné au sable, soit par des palplanches ou des parafouilles en maçonnerie, d'empêcher que les parois ne soient déprimées par la poussée latérale.

Mais cette conséquence est moins importante que les résultats auxquels M. le colonel du génie Poncelet est parvenu, en soumettant à sa savante analyse les données principales de l'expérience qu'on vient de décrire. Dans un mémoire (1) dont

(1) *Mémoire sur la stabilité des revêtements et de leurs fondations* (13.e

la dernière partie est consacrée à l'examen des conditions relatives à la stabilité des fondations, il a traité spécialement la question des fondations sur sable rapporté, en appliquant les principes de sa théorie générale à la recherche des effets de pression, d'arc-boutement et de décharges souterraines, qui s'opèrent à diverses profondeurs dans le sol, suivant la nature des couches traversées. Quoique cette théorie, qui se traduit en constructions graphiques, ait encore besoin, pour devenir usuelle, de s'appuyer sur de nouvelles expériences, elle n'en est pas moins un premier pas très-important pour arriver à reconnaître quels sont les moyens les plus propres à neutraliser l'influence d'un mauvais terrain, dont la constitution physique et la résistance auraient été préalablement bien déterminées par des épreuves directes.

4.° *Expériences sur le sol des fondations projetées.* — On a pratiqué dans le sol naturel une excavation dont la section horizontale était un carré de 1^m20 de côté, et on l'a remplie de sable jusqu'à une hauteur de 1^m20. On a chargé le sable d'un poids de 29,000 kil. formé d'une pile en gueuses de fonte, reposant sur un plateau qui recouvrait à peu près toute la surface du sable.

Pendant le chargement, le plateau s'est enfoncé de 0^m065. On a laissé la charge agir pendant quatorze jours. Le tassement, qui était alors arrêté, a été trouvé de 0^m1259. Pendant les trois premiers jours, le massif en fonte qui avait 3^m20 de hauteur, a pris une légère inclinaison; mais ensuite il s'est maintenu sans changement appréciable.

La même expérience a été répétée en posant le plateau dans

---

numéro du Mémorial du Génie, année 1840). Dans ce travail, où l'auteur a déployé avec habileté toutes les ressources de la haute analyse pour perfectionner les théories antérieures, plusieurs questions nouvelles sont traitées ou ont été présentées sous un nouveau point de vue. La considération de la *butée des terres* ou de la résistance qu'elles opposent à l'action des forces qui tendent à les déplacer latéralement, a été introduite pour la première fois dans les formules; et les solutions analytiques sont toujours ramenées, pour la pratique, à des constructions géométriques ou à des tables purement numériques.

une excavation sur le terrain naturel. Pendant le chargement, le tassement a été de 0^m270. Le massif de fonte s'étant incliné fortement d'un côté, on a été forcé de mettre une grande partie de la charge sur le côté opposé, où elle est restée jusqu'à la fin de l'expérience. Dès le sixième jour, le tassement s'était arrêté. Il a été en totalité de 0^m350, presque triple du premier. La différence porte principalement sur les tassements survenus pendant le chargement.

Dans ces deux expériences comparatives, et dont le résultat a paru très-favorable à l'emploi du sable, le chargement supporté par les plateaux en bois était de 20,138 k. par mètre carré, poids à peu près égal à celui d'un mur d'escarpe de 10 mètres de hauteur fondé sans empatement.

En calculant, pour la première expérience, l'action exercée sur les parois verticales par le prisme de plus grande poussée du sable et par la charge qu'elles supportent, on trouve que le tassement total ayant été de 0^m1259, celui qui est dû au seul effet de la pression latérale peut être évalué à 0^m0222 environ, en sorte que si cette pression eût été annulée par des empatements suffisants, le massif de fonte ne se serait abaissé que de 0^m1037.

Dans l'enceinte projetée, les effets de la pression latérale devaient être évités, et les empatements donnés aux maçonneries réduisaient la pression verticale à environ 15,000 k. par mètre carré. On avait donc lieu d'espérer que le tassement ne serait que d'environ 0^m07.

Les propriétés du sable, manifestées par les expériences dont on vient d'indiquer les résultats, semblent pouvoir se résumer comme il suit :

1.° La pression latérale ne diminue en rien la pression verticale du sable, qui est égale à son poids, augmenté de la surcharge. Elle n'a d'influence que sur la répartition de cette pression, sur le fond et sur les parois.

2.° La poussée latérale augmente en pure perte le tassement des constructions. On doit donc chercher à en éviter les effets, soit au moyen de parois incompressibles, soit en donnant au

massif de sable un empatement proportionné à la résistance des parois naturelles de l'excavation.

3.° La propriété dont le sable jouit de s'arc-bouter en voûte est limitée à des portées trop faibles, pour que ses effets sur les parois latérales puissent être utiles. Ils seraient même nuisibles dans le cas de parois qui se laisseraient déprimer aisément.

4.° L'arc-boutement au-dessus des parties du fond qui cèdent, contribue à donner au sol de l'excavation une forme telle, que la résistance tend à devenir partout la même.

5.° Le massif de sable, incompressible par lui-même, lorsqu'il a été convenablement immergé, change de forme comme le terrain sur lequel il repose, de manière à établir l'équilibre sous la surface des fondations.

6.° Enfin, les avantages que l'on peut attendre de l'emploi du sable dans les fondations, paraissent dus à sa mobilité et à son incompressibilité jointes à la lenteur de ses mouvements; propriétés essentielles qu'il ne conserverait pas s'il était transformé en un massif de béton.

Application aux travaux.

On avait remarqué dans le cours de ces expériences que la grandeur des caisses, c'est-à-dire les dimensions du massif de sable, et surtout le rapprochement des parois latérales inflexibles, exerçaient une telle influence sur les résultats, qu'il n'eût pas été rationnel d'admettre que les mêmes effets se reproduiraient dans une application en grand sur le terrain. Cependant les données obtenues sur les propriétés caractéristiques du sable ayant paru satisfaisantes, on n'hésita pas à proposer l'emploi de ce mode de fondation dans les travaux de fortifications et d'établissements militaires qui allaient être entrepris. Les projets soumis au Comité du génie ayant été approuvés par le Ministre de la guerre, on ouvrit, en juin 1833, les excavations destinées à recevoir la fondation de nouveaux ouvrages pour l'agrandissement de la place de Bayonne.

Fondation d'une portion d'enceinte revêtue.

Cette portion d'enceinte nouvelle se compose de deux fronts de fortification, ayant un développement de murs d'escarpe de 690 mètres, qu'il fallait fonder sur un terrain vaseux et d'une consistance inégale, soit par sa nature, soit à cause des restes d'anciennes constructions qu'on a rencontrées et qui n'ont pu être entièrement enlevés.

Courtine casematée du premier front de fortification.

Le premier de ces ouvrages, qui s'appuie sur une culée fondée sur pilotis, au bord de la rivière, est une courtine de 110 mètres de longueur et 20 mètres de largeur entièrement casematée, c'est-à-dire formée d'une suite de voûtes en berceau à l'épreuve de la bombe, ayant 1 mètre d'épaisseur à la clé, et surchargée d'un rempart en terre avec son parapet. Cette lourde construction repose sur un massif de sable formant un radier général de $2^{m}20$ d'épaisseur, lequel est contenu d'un côté (vers l'intérieur de la ville) par un petit mur de parafouille de la hauteur du radier, et du côté du fossé par le mur de masque des casemates fondé également sur pilots. Les pieds droits des voûtes (de $1^{m}00$ d'épaisseur) ont été reliés par des arcs renversés, construits en maçonnerie commune sur le radier de sable. Le système entier des casemates repose sur le sable sans être lié avec les parties de l'enveloppe que la crainte des affouillements obligeait à fonder sur pilotis.

L'excavation pour encaisser le sable descendait jusqu'au niveau de basse mer, sur une couche d'argile vaseuse, dans laquelle la tige en fer de la sonde s'enfonçait sans effort jusqu'à 15 ou 20 mètres de profondeur. Le massif de sable s'est trouvé naturellement immergé par la marée montante sur une hauteur de $1^{m}70$, ce qui lui a fait acquérir une augmentation de densité. C'est sur cette aire bien nivelée, qu'on a établi sur deux assises de gros libages les pieds droits des casemates, reliés à leur base par des arcs renversés, presque

plats (1). On a ensuite construit les grandes voûtes, ainsi que le passage de la porte de ville ; et les décintrements ayant été effectués sans aucun accident, on a posé les chapes et chargé la courtine de son rempart et de son parapet. Le poids de cette construction réparti sur toute la surface du radier est, pour les maçonneries seulement, de 13,700 k. par mètre carré.

Bastions et courtine du premier et du deuxième front.

Les autres ouvrages de cette enceinte (bastions et courtine) ont pour revêtement un mur d'escarpe de 10 mètres de hauteur avec talus extérieur de 1/10, et dont l'épaisseur de base varie de 4 à 5 mètres, eu égard aux charges en terre des profils calculés. Les fondations ont été établies à 2 mètres moyennement au-dessous du niveau des basses mers, sur un terrain dont la nature changeait souvent. Ainsi, on a trouvé d'abord à cette profondeur, et sur une étendue de près de 200 mètres, un banc naturel de sable, de 1^m à 1^m50 d'épaisseur, recouvrant une couche vaseuse dont la profondeur, d'après la sonde, a paru indéfinie ; plus loin, un fond limoneux sans consistance, et enfin un terrain de sable très-vaseux, mêlé çà et là de blocs d'un grès friable, ce qui faisait craindre, pour les fondations, de grandes inégalités de résistance sous des pressions de 15 à 18,000 k. par mètre carré.

Profil adopté pour les fondations.

Le profil de ces fondations a été généralement réglé comme il suit : 1.° un massif de sable de 1^m30 seulement de hauteur sur l'étendue où l'on a rencontré le banc naturel de sable, et de 2 mètres de hauteur sur les couches vaseuses mises à découvert ; 2.° sur ce massif bien nivelé, deux assises de libages, ensemble de 0^m60 de hauteur, débordant le pied de l'escarpe de 1 mètre en dehors du côté du fossé, et 0^m60 du

(1) Dans cette première épreuve en grand de l'emploi du sable, le comité du génie avait jugé prudent de prescrire cette précaution.

côté des terres du rempart, en sorte que la largeur de la fondation avec ses empatements de sable, était moyennement de 6m50. Elle est contenue souterrainement, du côté du fossé, par un mur de parafouille de 0m60 à 0m80 d'épaisseur, élevé jusqu'au niveau du plan supérieur du radier de sable. Celui-ci était tenu immergé par des sources tellement abondantes qu'on n'a pu s'en rendre maître, en fondant le parafouille, qu'au moyen d'une roue à augets d'une grande puissance, et dont l'invention est due à M. le capitaine Niel, chef de l'atelier.

Expériences et épreuves.

Pendant l'exécution de ces travaux de fondation, et à différentes époques de la construction, on a répété sur les ateliers quelques-unes des expériences qui ont été déjà décrites, pour éprouver, à l'aide de poids considérables, le degré de compressibilité du sol sous les massifs de sable. Des piles en fonte, dont le poids a varié depuis 12,000 k. jusqu'à 18,000 k. par mètre carré, ont été placées, tantôt sur ces massifs eux-mêmes, tantôt sur les murs déjà élevés à une certaine hauteur et même sur des angles très-aigus de la fortification. Toutes ces épreuves ont été satisfaisantes. Les piles se maintenaient verticales (ce qui n'aurait pas eu lieu sur le terrain naturel). Elles ne s'enfonçaient dans le sable que de 1 à 2 centimètres après le chargement, et l'effet de cet énorme poids était absolument nul sur les maçonneries. On a constaté de nouveau et sur des couches indéfinies en tous sens, cette propriété singulière qui fait que les grandes surcharges mises sur le sable, sont tenues en équilibre par la simple butée d'un empatement dont la longueur n'a pas dépassé 1m10. Enfin, on a remarqué qu'à mesure que l'on réduisait l'épaisseur de la couche de sable, l'effet compressif de la pile se faisait sentir davantage, en sorte qu'on ne saurait admettre comme bien efficaces des couches qui auraient moins d'un mètre de hauteur.

L'épreuve de la pile ne donnant que des pressions partielles très-limitées, on ne pouvait rigoureusement conclure de ces expériences que les tassements seraient nuls ou du moins

uniformes sous le poids des constructions, augmenté de celui de leurs surcharges en terre. Il en résultait seulement une grande probabilité que ce tassement serait peu considérable, et principalement la preuve que les couches de sable rendent le terrain solidaire, de telle manière qu'une forte pression exercée sur un point, n'obtient aucun effet, tandis que si elle agissait directement sur les couches molles qui sont au-dessous, elle les déplacerait instantanément.

Mouvements observés dans les maçonneries.

Ces prévisions ne se sont pas complétement réalisées. Il est d'autant plus essentiel de faire connaître les accidents survenus, qu'ils sont eux-mêmes un enseignement important. Les divers mouvements éprouvés par les constructions ont été relevés par des opérations exactes rapportées à des repères fixes, que l'on avait placés près de chaque atelier.

Courtine casematée.

On remarquait pendant la construction de la courtine casematée, un affaissement très-peu sensible qui augmenta après le décintrement des voûtes. Ce tassement, parfaitement uniforme, fut trouvé de 0^m05, neuf mois après le commencement des travaux. Six mois plus tard, on reconnut qu'il était de 0^m09 à 0^m11 vers le milieu, tandis que les pieds-droits extrêmes ne s'étaient enfoncés que de 0^m08 à cause de la résistance due au frottement contre les culées. La construction parut alors avoir pris son assiette définitive, et aucun mouvement ne fut observé pendant plusieurs mois. Dans cet état de choses, on commença à charger les voûtes pour former le rempart et élever le massif du parapet en avant. Cette surcharge inégale détermina divers mouvements, vers la droite, dans les maçonneries de la porte de ville, qui avaient été exécutées les dernières sur un massif de sable très-récemment mis en place. Lorsque les forces agissantes eurent entièrement produit leur effet, on remarqua : 1.° que les casemates s'étaient enfoncées de 0^m20 vers le centre et de 0^m10 aux extrémités :

2.° que les axes des voûtes s'étaient inclinés d'une quantité à peu près proportionnelle à la charge des terres ; la moyenne de cette inclinaison, ou la différence de niveau, prise à l'intrados des voûtes, entre les deux extrémités de l'arête du sommet, était de 0m051 : 3.° que la poussée latérale du sable, sous la charge des maçonneries et des terres, avait été assez puissante pour faire courber le soubassement du mur d'escarpe qui contenait le massif de sable du côté du fossé, quoique ce mur eût à sa base 2m30 d'épaisseur ; cet effet s'était produit sur les points où le plus fort tassement avait eu lieu ; la plus grande flèche de la courbure était de 0m07 : 4.° que du côté opposé, vers la ville, le mur d'encaissement du sable adossé à des terres, n'avait éprouvé aucun dérangement.

Les mouvements signalés ci-dessus se sont opérés avec lenteur, pendant les deux premières années, sans compromettre la stabilité d'aucune partie de la construction. Il en est résulté seulement des fissures et deux ou trois petites lézardes. Pour accélérer les tassements, on eut soin de tenir plein d'eau le fossé de la courtine jusqu'à la hauteur que pouvaient atteindre les marées, et depuis cette époque jusqu'à ce jour on n'a observé aucune sorte d'action.

Bastion du même front.

Les murs d'escarpe du bastion qui flanque cette courtine ont un développement de 222 mètres. Ils avaient été fondés, comme on l'a dit, sur un massif de sable de 1m30 d'épaisseur, recouvrant un lit naturel de sable, qui reposait lui-même sur un fond vaseux indéfini. Le poids de cette construction est de 15,000 k. par mètre carré. Aucun tassement, aucun mouvement ne s'était manifesté, non-seulement depuis que les maçonneries étaient terminées, mais alors que le revêtement avait déjà reçu, depuis quelque temps, la charge entière du rempart et celle d'une partie de son parapet. On résolut donc d'achever le bastion, et comme il restait fort peu de temps pour clore la campagne, les travaux furent poussés avec une extrême diligence. En peu de jours, les parapets se trouvaient

élevés jusqu'à $2^m 50$ au-dessus du sommet de l'escarpe, avec les terres vaseuses et pesantes prises dans le fossé. Cette surcharge subite exerça principalement son action sur une grande face du bastion dont la longueur est de 95 mètres. Elle prit à l'extérieur une légère courbure, et en même temps le tassement sur les fondations se déclara. Le mur cédait à un effort de poussée qui a été suivi d'une action compressive sur le massif de sable. Ce double mouvement, dont les effets ont été très-lents, a produit dans le parement extérieur des fissures et une petite lézarde à chacune des deux extrémités de la face, près des deux angles en pierre de taille, lesquels n'ont pas bougé. Le résultat de ces mouvements, constaté plusieurs mois après, lorsque tout est devenu stationnaire, a été : 1.° un affaissement, maximum de $0^m 16$ vers le milieu de la face ; 2.° un renflement avec courbure uniforme et dont la plus grande flèche, correspondant au maximum de tassement, est de $0^m 09$. Le profil du revêtement n'avait pas subi d'altération sensible, et il conservait son talus du dixième à l'extérieur. Tel est encore aujourd'hui l'état des choses.

Deuxième front de fortification.

Le second front de fortification, qui suit immédiatement celui dont on vient de parler, est aussi composé d'une courtine et d'un grand bastion. Les revêtements de ces ouvrages, pour une hauteur constante de 10 mètres au-dessus du fond du fossé, ont des épaisseurs proportionnellement plus fortes. Elles vont jusqu'à 5 mètres à la base. Les surcharges en terre sont considérables, surtout celles du bastion qui a deux grandes traverses de défilement très-rapprochées de ses parapets. On devait s'attendre à des dépressions assez fortes et même inégales, sous des poids de maçonnerie d'environ 18,000 k. par mètre carré, reposant sur un terrain de limon presque sans consistance, et mêlé en quelques endroits de blocs isolés. Cependant, à l'exception d'une portion de la courtine où l'on a remarqué vers son milieu un affaissement maximum de $0^m 14$, attribué au poids des fondations d'une poterne qu'on avait été

obligé de descendre très-bas, les tassements ont été uniformes et entièrement nuls pour le bastion. Enfin, sur un terrain à peu près semblable, en avant de ce front, on a fondé sur sable le revêtement de gorge de 8 mètres de hauteur, d'un autre ouvrage dans lequel on n'a observé aucun mouvement depuis sa construction.

Explication des mouvements du bastion du 1.er front.

Ces accidents ne doivent pas être entièrement imputés à l'emploi du mode de fondation dont on a fait l'essai. Pour les expliquer complétement, il faut savoir que dans la pensée des constructeurs, une autre question, celle des profils à donner aux revêtements pour résister à la poussée des terres et à l'action des fortes surcharges, se trouvait aussi engagée à l'occasion de ces travaux, et qu'on attachait quelque importance à constater que le profil de Vauban pouvait être modifié en beaucoup de cas, en conservant toutes les conditions de la stabilité. Ainsi, non-seulement on a supprimé les contre-forts de son système, dans tous les ouvrages de cette nouvelle enceinte, en les remplaçant par une surépaisseur uniforme de maçonnerie; mais on a voulu, en outre, rechercher jusqu'à quel point l'emploi des chaux hydrauliques et diverses précautions dont on a fait usage, telles que d'incliner le mur d'escarpe du côté des terres, et de faciliter l'écoulement des eaux par un petit mur en pierres sèches, pourraient permettre de réduire l'épaisseur des revêtements. Cette expérience a été faite dans la construction du premier bastion dont on a parlé, et ses dimensions, calculées rigoureusement, se sont trouvées peut-être trop près de la limite. Cependant, si l'on considère que le mouvement ne s'est manifesté que sur la longue face, privée, comme nous l'avons dit, des contreforts qui divisent et atténuent l'action de la poussée des terres, on sera porté à croire que ce mouvement n'est dû qu'à l'effet instantané d'une grande surcharge, agissant avec plus d'ensemble et d'énergie sur cette longue branche que sur les deux autres dont les angles en pierre de taille étaient plus rapprochés. Il est probable

que si la poussée eût été complétement détruite par la résistance du mur, le tassement n'aurait pas eu lieu, ou que dans ce cas il aurait été uniforme. Les faits déjà cités et ceux qu'on rapportera plus loin, viennent à l'appui de cette assertion.

De la courtine casematée.

Les accidents survenus aux maçonneries de la courtine casematée n'admettent pas le même genre d'explications. Ici on a observé des effets très-intenses de pression latérale, des tassements inégaux sur le fond et une dépression un peu plus forte du côté du fossé que sur la face opposée. Quoique ces mouvements n'aient eu aucun danger, ils seraient de nature à altérer la confiance qu'on serait disposé à avoir pour ce mode de fondation, si les causes n'en étaient pas connues et appréciées. Pendant les travaux, l'apport de 4,000 mètres cubes de sable nécessaire pour former le radier, avait exigé beaucoup de temps. Ce sable était pris à l'embouchure de l'Adour. La construction avait été entreprise par les deux extrémités, et les ateliers marchaient à la rencontre l'un de l'autre, en établissant la fondation sur du sable déjà comprimé par les pluies et par les marées ascendantes. Il n'en était pas de même vers le centre, lorsqu'on a réuni les deux parties de cette construction. Sur ce point, le radier venait d'être formé, et là aussi se trouvait la partie la plus pesante de la courtine, celle de la porte de ville, en pierre de taille, avec trois passages voûtés. Cette inégalité, qui a coïncidé avec la rencontre d'un sol plus mauvais que dans le reste de l'excavation, a dû contribuer à produire un plus fort tassement.

Cause principale. Etat du sable.

Mais la cause principale de ces mouvements paraît se rattacher à une observation postérieure à l'exécution des travaux de la nouvelle enceinte. On a reconnu, en effet, peu de temps après, que le sable artificiellement ou naturellement immergé sur place, n'acquiert pas une très-grande densité. Il reste encore susceptible de se comprimer de 1/20 à 1/10 de

la hauteur du massif ; tandis que lorsqu'il est projeté dans l'eau, il devient à peu près incompressible.

Moyens de le rendre incompressible. Expériences.

Cette propriété du sable a été constatée par les expériences suivantes : on s'est servi d'abord de deux cuves en bois, de même forme et de mêmes dimensions ; l'une a été remplie de sable jeté à la pelle et que l'on a tenu continuellement immergé pendant une journée, l'eau s'écoulant par un orifice percé au fond du vase. Le tassement que le sable a éprouvé par suite de cette immersion sur place, a été d'un dixième de son volume.

On a rempli d'eau la seconde cuve et on y a jeté, également à la pelle, la même quantité de sable que dans la première. Le tassement a été de près d'un cinquième du volume. On a fait écouler l'eau, et le niveau supérieur du sable n'a pas changé.

Après avoir retiré ce sable, on l'a versé de nouveau, plusieurs fois, dans des cuves semblables remplies d'eau, et le tassement a été constamment le même, tandis qu'il était très-variable en soumettant à une épreuve analogue le sable qui avait été immergé par aspersion.

Ces expériences ont été répétées en grand, dans des bassins contenant huit mètres cubes, et elles ont donné les mêmes résultats.

Pour s'assurer si le sable jeté dans l'eau devient, en effet, incompressible, on a pris un cylindre creux en fonte, fermé par un bout, et ayant 0^m20 de diamètre intérieur. Après l'avoir d'abord rempli de sable humide, suivant le premier procédé, on y a adapté un piston chargé d'un poids de 1500 k. Le tassement a été assez considérable. On a vidé le cylindre, qu'on a rempli d'eau, et on y a remis le même sable. De cette manière, on a obtenu, sans pression, un tassement presque double du précédent. On a chargé le piston d'un poids de 1500 k. et le tassement n'a pas augmenté.

L'accroissement de densité que reçoit ainsi le sable s'expli-

que aisément par son état de suspension, qui permet aux grains de se déposer par couches successives, suivant l'ordre de leur volume et de leur pesanteur, de manière que tous les vides se remplissent. La fermeté du sable sur les plages que la marée vient d'abandonner est due à la même cause.

On peut donc par l'emploi de ce procédé d'immersion amener immédiatement le sable à un état d'incompressibilité absolue, ou du moins approcher assez de ce résultat dans la pratique pour éviter des mouvements dangereux dans les maçonneries. Nous passons aux applications qui en ont été faites.

Fondation de l'hôpital militaire.

L'hôpital militaire se compose d'un édifice principal, de 140 mètres de longueur et 16 mètres de profondeur, ayant deux étages au-dessus du rez-de-chaussée ; de deux grands bâtiments détachés, formant les ailes, également à deux étages ; d'un promenoir couvert sur le devant, avec corps de logis au-dessus, et de quelques constructions accessoires dans une cour de service.

Tous ces bâtiments sont établis sur l'emplacement de deux anciens couvents qui depuis longtemps étaient lézardés de toutes parts, quoiqu'ils eussent été fondés sur pilotis et grillages à 3 mètres au-dessous du sol actuel. On a trouvé jusqu'à 12 pilots par mètre carré de fondation ; mais les bois étaient entièrement pourris, et il était évident que les tassements depuis la construction avaient été considérables.

Le terrain qui borde l'Adour, dans cette partie de la ville, est plus mauvais encore que celui des fondations de la nouvelle portion d'enceinte. Sous une couche résistante de 2 mètres d'épaisseur, formée de terres anciennement rapportées, on trouve un amas de limon sans consistance où la sonde et les pilots s'enfoncent indéfiniment. Il était traversé par des restes d'anciennes constructions que l'on n'a pu arracher, ce qui devait faire craindre de grandes inégalités de tassement. C'est en vain qu'on a essayé d'élever une pile en fonte sur ce sol mouvant pour éprouver sa compressibilité. On ne pouvait

la maintenir par aucun moyen dans la position verticale ; l'instabilité persistait encore, quoique à un degré moindre, lorsque le plateau chargé de poids reposait sur une couche de sable de 1^m à 1^m50 d'épaisseur ; mais l'interposition d'un massif de 2 mètres de hauteur a permis de former, avec des gueuses de fonte, une pile du poids de 40,000 k. exerçant une pression de 27,780 k. par mètre carré. Comme l'objet de cette expérience était de s'assurer de l'effet qui se produirait sur le fond en écartant les circonstances de la pression latérale, on est descendu jusqu'à la surface du terrain limoneux, en faisant une excavation de 8 mètres de longueur sur 3 mètres de largeur et 2 mètres de profondeur, qu'on a remplie de sable humide et bien damé, et dont les parois offraient assez de résistance pour ne pas se laisser déprimer par l'effort de la charge.

La pile est restée en place pendant près d'un mois, et on ne l'a démontée qu'après s'être assuré que son action avait totalement cessé. Pour achever de produire plus complétement cet effet, on a eu soin, pendant les derniers jours, de tenir le sable constamment immergé. Les observations faites journellement constataient les progrès lents et uniformes de la compression. En définitive, la pile s'est enfoncée, dans le massif de sable, de 0^m30, sans qu'aucun point de la superficie du sol sur lequel reposait ce massif, ait éprouvé une dépression sensible. Les dimensions de l'excavation, et la cote du fond, se sont trouvées absolument les mêmes qu'avant l'expérience. Tout l'effet s'est opéré dans le sable, qui s'est comprimé de près de 1/7 de sa hauteur.

Cette dernière expérience achève de mettre en évidence l'influence qu'exerce une couche suffisante de sable pour consolider un mauvais fond, quel que soit d'ailleurs le poids de la surcharge, dont la pression est transmise uniformément au terrain inférieur par l'intermédiaire du massif de sable. Ce fond ne paraît éprouver ni déplacement, ni altération sensible, soit que contenu de toutes parts, et imprégné d'eau, il ne puisse obéir à sa mobilité, soit que les décharges qui se sont opérées dans le massif aient contribué à produire cet état d'équilibre

dans les pressions. On voit en outre combien il importe, pour éviter les tassements trop forts, que le sable ait acquis à peu près toute la densité dont il est susceptible.

D'après ces principes, voici comment on a établi la fondation du bâtiment principal de l'hôpital militaire ; les mêmes dispositions, sauf la hauteur de la couche de sable, ont été suivies pour tous les autres.

Après avoir fixé à $2^m 50$ la hauteur du radier général de sable, avec un empatement égal à cette hauteur, afin que les parois n'aient à supporter que la poussée de ce petit prisme triangulaire, on a ouvert l'excavation sur une étendue de 146 mètres de long et 22 mètres de large, en lui donnant la profondeur strictement nécessaire pour mettre la fondation, y compris ses deux assises de libages, au niveau du sol extérieur de l'édifice, tel qu'il avait été réglé par le projet. On a construit tout autour, pour servir de parafouille, le petit mur d'encaissement du sable, de $0^m 60$ d'épaisseur. Ces préparatifs terminés, et l'eau étant arrivée en suffisante quantité dans l'excavation, le sable déposé sur les bords y a été jeté à la pelle ; et à mesure que le massif comprimé atteignait la hauteur de $2^m 50$, il servait lui-même de chemin pour conduire plus loin les tombereaux chargés. On a employé pour cette opération 10,000 mètres cubes de sable, dont le volume s'est réduit de 1/7 par l'effet de la projection dans l'eau. Ce degré d'incompressibilité est plus que suffisant dans la pratique, et il convient de s'y arrêter, pour laisser aux grains de sable toute leur mobilité.

On a profité de la facilité qu'offrait le voisinage de l'Adour pour tenir l'excavation constamment remplie d'eau, même pendant que l'on posait, sur cette aire en sable, les assises de libages de la fondation. Aucune précaution n'a été omise pour assurer l'efficacité du procédé, et rendre les résultats indépendants des causes qui auraient pu les altérer.

Etat de cette construction.

L'édifice, commencé en 1834, était terminé dans sa masse

en 1839. Il y avait eu, à partir de 1837, quelques mouvements très-peu sensibles, qui ont continué à s'opérer avec lenteur, et se sont complétement arrêtés depuis l'achèvement de la construction. Ils ont eu pour cause un léger tassement que le pavillon du centre et les deux pavillons extrêmes ont éprouvé, à raison de leur poids plus considérable. Le résultat définitif a été de faire prendre à la ligne du soubassement, dans les intervalles compris entre les pavillons, une courbure dont la plus grande flèche est de 5 à 6 centimètres. Ce mouvement n'avait eu d'autre effet sur les façades, que d'ouvrir un peu quelques joints de la pierre de taille, qui ont été refermés sans laisser l'apparence d'aucun dérangement.

Tous les autres bâtiments, composant l'ensemble de l'hôpital militaire, ont été fondés de la même manière, en réduisant toutefois à 2 mètres la hauteur du radier de sable. On n'a observé pendant leur construction aucun tassement, et il ne s'est point manifesté de mouvement depuis qu'elles sont terminées. On avait remarqué seulement, dans l'un des bâtiments en aile, quelques fissures qui annonçaient une faible dépression, provenant de l'inégalité du sol en un point où il était traversé par des restes d'anciennes murailles.

Ces résultats favorables paraissent dus au procédé d'immersion qui amène le sable à un état voisin de l'incompressibilité; et l'on est autorisé à penser que les tassements observés dans les premiers travaux, appartiennent presque entièrement au massif de fondation.

Fondation d'un magasin à poudre.

Les constructions qui ont été exécutées après celle de l'hôpital militaire, de 1838 à 1841, confirment cette conjecture. Nous ne citerons pour exemple qu'un magasin à poudre à grandes dimensions, de 24 mètres sur 15 mètres, et de la contenance de 90,000 kil. en barils. Il a été établi dans les mauvais terrains de la nouvelle enceinte, sur un massif de sable de 3 mètres de hauteur, jeté dans l'eau à la pelle. Ce radier, formé longtemps à l'avance, avait acquis par l'immersion, et par l'effet

des pluies, une densité presque égale à celle d'un banc naturel de sable. Il est chargé du poids énorme d'une voûte à l'épreuve de la bombe, de 1 mètre d'épaisseur à la clé, appuyée sur des culées de 4 mètres, lesquelles sont évidées intérieurement par des voûtes en décharge qui remplacent, pour résister à la poussée, les contreforts extérieurs de Vauban. Le décintrement de la grande voûte n'a donné lieu à aucun mouvement, et il n'y a pas eu, depuis la construction, de tassement appréciable dans le terrain, ni dans le massif de sable.

RÉSUMÉ ET CONCLUSION.

Propriétés du sable déduites des expériences.

Les expériences directes auxquelles le sable a été soumis dans des caisses, ont constaté des propriétés physiques qui semblent lui appartenir exclusivement : son incompressibilité, lorsqu'il a été convenablement immergé ; les arc-boutements qui s'opèrent dans sa masse, et qui constituent de véritables voûtes dans lesquelles les grains de sable jouent le rôle de voussoirs ; l'effet qui en résulte, de décharger la partie du fond qui vient à céder, en reportant l'effort, soit sur les points résistants de ce même fond, soit sur les parois latérales ; enfin la répartition égale de la pression sous le poids des grandes surcharges ; telles sont les propriétés principales qui ont été mises en évidence par un grand nombre d'épreuves. Appliquées au terrain, pour des fondations réelles, ces observations indiquaient qu'on n'aurait que des tassements très-faibles, et qu'ils seraient uniformes.

Application à des travaux de fortification.

Ces prévisions ne se sont pas complétement réalisées, du moins en ce qui concerne les premiers ouvrages de fortification fondés d'après ce procédé. Les tassements auxquels on s'attendait, d'après les expériences faites sur le terrain même avec des piles, ont été dépassées, et les pressions, dans quelques cas, ont suivi la proportion des charges. Mais, en définitive, la stabilité de

ces grandes masses n'a pas été un seul instant compromise, et l'on a pu expliquer, par des circonstances étrangères à ce mode de fondation, les accidents sans danger qui ont eu lieu. Les mouvements se sont opérés avec lenteur, dans un temps limité, après lequel l'état des fondations a été invariable. Enfin, les résultats obtenus sont d'autant plus remarquables, que l'épreuve a été faite sur les plus mauvais terrains, ainsi que pour des revêtements de la plus grande dimension admise dans la fortification, et qui ont eu à supporter d'énormes charges de terre. Le succès a été complet pour une étendue de fondation de murs d'escarpe de 450 mètres sur 690 mètres.

Application à des fondations de bâtiments.

Le même procédé, appliqué à la fondation des bâtiments militaires, en y joignant la précaution de jeter le sable dans l'excavation remplie d'eau, pour le rendre à peu près incompressible, a donné les résultats les plus satisfaisants. Dans presque toutes ces constructions, les tassements ont été nuls. On ne peut citer comme exception que le grand corps de bâtiment de l'hôpital militaire, dans lequel la dépression, quoique très-faible, a montré que le sable ne compensait pas tout-à-fait, comme dans les expériences, les inégalités de la surcharge.

Remarque sur l'action du sable éprouvé dans des caisses.

Il existe, en effet, entre ces épreuves dans des caisses, et leur application en grand sur le terrain, des différences essentielles. Le fond et les parois rigides des premières permettent au sable d'obéir, dans une étendue limitée, aux propriétés dont il jouit, et de les manifester d'une manière absolue. Ces effets, dans les expériences, se produisent instantanément, et il n'en est pas de même dans les fondations réelles. Pour celles-ci, on doit tenir compte de l'influence du temps et du jeu des réactions. Voilà pourquoi sur le même terrain où la pile en fonte n'avait indiqué qu'une dépression de 10 à 12 centimètres, la masse des casemates a éprouvé, à l'aide du temps, un affaissement

presque double, mais qui est dû principalement, comme le premier, au tassement qu'a pris le sable sous la surcharge.

Comment ses propriétés se modifient dans une excavation.

Un massif de sable placé dans une excavation et immergé (1), peut être considéré comme un assemblage de petits voussoirs solides, incompressibles, ayant des formes irrégulières très-variées, et un immense développement de surfaces. Séparés seulement par une couche d'eau infiniment mince, ils ne sont retenus entre eux que par une faible cohésion. Dans l'état de repos du massif, tous les vides sont remplis; les parois latérales sont pressées par le prisme de plus grande poussée, qui tend à se détacher, et, si elles résistent, le fond de l'excavation supporte tout le poids de ce massif; mais lorsque le fond vient à céder, en tout ou en partie, le frottement sur toutes les surfaces en contact prend naissance; il ralentit le mouvement, et alors se développe la propriété dont jouit le sable de s'arc-bouter, de telle manière que sans admettre qu'il se forme dans la masse des voûtes pareilles à celles obtenues dans les expériences, il y a cependant, en vertu de cette tendance, des réactions qui modifient le sol compressible des fondations, tandis que la surface supérieure du massif de sable se maintient sensiblement de niveau, sous la charge horizontale des constructions. C'est un arrangement de stabilité qui s'explique par le jeu libre des grains de sable, et par la lenteur de leurs mouvements. La résistance du sol tend ainsi à devenir partout uniforme et constante.

Précautions à observer en général.

Pour favoriser ce mode d'action du sable, sans qu'il puisse donner lieu par lui-même à des tassements, il faut augmenter autant que possible sa densité, soit en le versant dans l'eau, dont se remplissent ordinairement les excavations dans les ter-

(1) Le sable, immergé ou non, est toujours humide dans la terre par l'effet de la capillarité. C'est en cet état qu'il a été éprouvé dans toutes les expériences.

rains bas, tels que ceux que l'on considère, soit en le soumettant longtemps à l'avance à l'action des pluies. Il importe aussi d'éviter les effets de l'action latérale; car, bien que la poussée virtuelle du sable soit très-faible, lorsqu'il est seul, il transmet néanmoins les pressions avec une énergie proportionnée au poids des surcharges. Enfin, pour assurer la stabilité des fondations, il convient d'avoir égard au poids des charges supérieures dans la fixation des retraites de la maçonnerie, de manière que la pression verticale n'excède pas en général 15,000 k. par mètre carré de surface.

Terrains auxquels ce mode de fondation peut être appliqué.

Dans toutes les circonstances où l'on aura à craindre des mouvements dans le terrain, l'emploi du sable sera un très-bon moyen de consolidation. Il convient particulièrement dans le cas d'un sol compressible, quelle que soit sa nature, et surtout lorsque la résistance du fond est inégale; dans les remblais nouveaux, dans les couches vaseuses, plus ou moins profondes, et quelquefois indéfinies, enfin dans les terres aqueuses, ou qui se détrempent aisément, et même dans un sol tourbeux, qui tend à se soulever.

Qualités du sable.

Le sable dont on fait usage dans les maçonneries, sera presque toujours le meilleur pour les massifs de fondation. Il doit être quartzeux, de grosseur moyenne, non terreux et criant à la main. On a observé, dans les expériences faites à Bayonne, qu'un sable fin, tel que celui des dunes, qui est très-pur, ne jouissait pas néanmoins des propriétés qui pourraient rendre son emploi utile dans les fondations.

Hauteur du massif de fondation.

La hauteur d'un massif de sable doit être proportionnée à la charge qu'il aura à supporter, et surtout à la nature du sol. Il est difficile, dans l'état actuel de nos connaissances, de fixer des limites certaines; mais pour des charges ordinaires, et pour des terrains uniformément compressibles, une hauteur de 1^{m} ou

$1^m 30$ paraît devoir suffire; on ne la portera à 2^m ou $2^m 50$ que pour des terrains très-inégalement résistants, et de grandes surcharges. Nous n'indiquons pas comme règle les hauteurs adoptées dans les travaux de Bayonne, qui ne sont qu'une grande expérience, dans laquelle on n'a pu se défendre d'exagérer un peu les garanties contre les chances diverses de l'emploi d'un procédé nouveau.

Empatements et parafouilles.

On connaît l'utilité des empatements pour répartir la pression sur une plus grande surface. Dans les fondations sur sable, ils ont en outre pour objet d'empêcher que les parois latérales ne soient trop déprimées sous l'effort de la charge. Comme les couches supérieures du sol offrent presque partout de la résistance, on peut se borner à donner au massif de sable un empatement égal à sa hauteur, afin que les parois n'aient à supporter que l'effort du prisme qui tend à s'ébouler sous l'angle de 45 degrés. Cette précaution serait généralement suffisante si l'on n'avait à craindre les fuites du sable, soit par des accidents naturels, soit par des fouilles imprudentes. C'est pour parer à ces inconvénients qu'il sera bon d'encaisser le massif entre des murs de peu d'épaisseur, auxquels on pourra, dans beaucoup de cas, substituer des palplanches.

Fondation sur un radier général.

La nécessité de donner d'assez grands empatements aux fondations sur sable peut conduire souvent à adopter un radier général, comme par exemple dans le cas où la distribution offre beaucoup de murs intérieurs. Il y a d'ailleurs un avantage évident, lorsque le terrain est très-mauvais, à répartir ainsi la pression sur une très-grande étendue, dont toutes les parties deviennent solidaires. L'immersion du sable s'opère en outre avec plus de facilité dans une seule excavation ; mais la considération de la dépense devra limiter l'emploi de ce moyen, en ayant égard à la nature du sol et à l'importance des constructions.

Avantages des fondations sur sable.

Le procédé est simple et d'une exécution facile. Il n'exige que les outils ordinaires des terrassiers, sans avoir recours à ces appareils de machines dont il faut se pourvoir dans les ateliers de fondation, uniquement pour cet objet.

Les terrains qui ont besoin d'être consolidés par les procédés de l'art sont ordinairement voisins des cours d'eau, et le sable y abonde, soit dans le lit des rivières, soit en dépôt sur leurs rives ; on peut l'obtenir à peu de frais, tandis que l'on ne se procure les bois que difficilement et avec des dépenses qui deviennent de plus en plus onéreuses. Si la suppression de leur emploi dans les constructions supérieures, pour les planchers et les combles, est un progrès, et tend à devenir une nécessité, il n'est pas moins important de chercher à réduire la consommation qu'entraîne l'usage des pilots et des plates-formes en charpente.

Dans les fondations en sable on peut se dispenser de faire de profondes excavations. La seule condition à remplir à cet égard, est que le massif soit encaissé de toute sa hauteur, en arrêtant le déblai dès que l'on rencontre le mauvais terrain.

La dépense considérable que nécessitent souvent les épuisements sera presque toujours évitée ; car elle n'aurait pour objet que la fondation du mur de parafouille, que l'on peut remplacer par un petit massif de béton, ou par des palplanches.

L'emploi du sable dans les ouvrages de fortification paraît éminemment propre à prévenir les accidents les plus dangereux, tels que le glissement sur la base, dont on a vu de nombreux exemples pour les murs terrassés établis sur un fond argileux (1).

(1) Des murs d'escarpe dont les dimensions satisfaisaient à toutes les conditions de la stabilité, se sont portés en avant, de 1 à 2 mètres, parallèlement à eux-mêmes sous l'influence de la poussée et de la vitesse acquise. L'art est souvent impuissant pour prévenir ces mouvements qui sont infiniment plus dangereux que la tendance à la rotation autour de l'arête extérieure de la base.

Dans les travaux hydrauliques, on a déjà employé avec le plus grand succès, le sable fin pour étancher les infiltrations des canaux, et pour faire des barrages imperméables (1). On fonde aussi avec sécurité dans les rivières et à la mer sur un fond de sable. Ne pourrait-on pas, au moyen de quelques dispositions qui préviendraient les affouillements, appliquer les propriétés du sable rapporté à la fondation des jetées, des bassins, et même à celle des ponts et des écluses? Dans les terrains compressibles, formés de couches de vase indéfinies, où les pilots ne sauraient être employés sans danger, le massif de sable encaissé, après avoir été jeté dans l'eau, serait une base d'autant plus solide qu'il acquiert ainsi la dureté d'un banc naturel de sable, sans avoir les inconvénients d'une plate-forme en béton, qui se brise lorsque le tassement n'est pas uniforme.

Mais de tous les avantages que présente l'emploi du sable, l'économie n'est pas le moins important, comme on peut le voir par les chiffres suivants, qui ont été déduits de la dépense des travaux exécutés à Bayonne.

On ne rapportera ici que les résultats de ces calculs, en ramenant le prix de chaque espèce de fondation à l'unité de surface.

La dépense des fondations en pilots est très-variable. Le mode le plus simple, celui qu'on a employé quelquefois avec succès dans les travaux du génie, à Bayonne, consiste à rendre la résistance du sol à peu près uniforme, en y enfonçant des pilots de même longueur inégalement espacés, au lieu de les placer à des distances égales, et à les battre au refus, comme cela se pratique ordinairement.

Le mètre carré de ce pilotage coûte moyennement.. $66^{f}\,70^{c}$

La seconde méthode, celle d'un grillage en charpente, assemblé sur un système régulier de pilots battus à toute volée, a été employée pour fonder un vaste édifice communal de 2500 mètres carrés de superficie, sur la nouvelle place d'armes.

---

(1) Annales des Ponts et chaussées, 1832 et 1842 (1.^{er} semestres).

Le mètre carré de cette fondation (non compris les libages), est revenu à..... 140f 00c

La fondation de la courtine casematée, établie sur un radier général de 2m20 de hauteur, avec un système de voûtes renversées qui a coûté 15,000 fr., revient par mètre carré (comprenant ces voûtes, le massif de sable et son mur de parafouille) à..... 13f 60c

Tous les autres ouvrages de cette portion d'enceinte sont fondés sur massif de sable de 2 mètres de hauteur, et de 6 à 7 mètres de largeur, contenu, du côté du fossé, par un mur de garantie.

Le mètre carré de cette fondation, avec les deux assises de libages (les fouilles toujours non comprises), est revenu, moyennement, à..... 18f 16c

Mais pour comparer la dépense des deux modes de fondation sur sable et sur pilotis, on doit admettre une surface égale, c'est-à-dire que le montant total de la dépense des fondations en sable doit être réparti seulement sur la superficie qu'aurait occupée la fondation en pilots, laquelle est la même que celle de la première assise de libages.

Ce calcul donne pour prix comparatif du mètre carré de la fondation en sable..... 23f 60c

En prenant les rapports $\frac{23,60}{66,70}$ et $\frac{23,60}{140}$ on voit que dans le cas le plus défavorable, celui des gros murs, les fondations en sable n'ont coûté que le tiers à peu près du prix de revient de la fondation en pilots la plus simple, et le sixième environ de ce que coûte la fondation usitée sur pilots avec grillage. Pour des édifices ordinaires la différence serait plus grande.

Cette économie, variable suivant les localités, sera rarement au-dessous de celle qu'on a obtenue à Bayonne, où l'on fait usage exclusivement pour pilots et grillages, du bois de pin, dont le mètre cube, en grume, ne coûte que 20f 00c, tandis que le sable, mis en place, revient par mètre cube, à 2f 40c à cause de la distance des transports. Le prix du bois de chêne pour le même emploi est de 60f 00c.

CONCLUSION.

Le résultat des expériences et des travaux qui ont fait l'objet de cette notice, nous paraît mériter quelque attention par l'étendue et l'importance des applications que peut recevoir ce procédé nouveau, sous la direction intelligente des ingénieurs et des architectes, qui y joindront ce qui lui manque encore, les perfectionnements qu'amène la pratique, et une théorie analytique de ses effets (1).

---

(1) Ce Mémoire ayant été soumis à l'examen du Comité des fortifications, M. le Ministre de la guerre a bien voulu, dans une lettre de remercîment adressée à l'auteur, et dont nous reproduisons quelques lignes, faire connaître le prix que son administration attache à l'étude d'une question aussi importante pour l'art des constructions :

« Paris, le 24 janvier 1846.

.....

» Tout en appréciant à sa juste valeur cet intéressant Mémoire, dans » lequel les propositions énoncées paraissent rigoureusement déduites d'ex- » périences suivies pendant plusieurs années dans de vastes et difficiles tra- » vaux, le Comité a cependant pensé que, en raison même de leur impor- » tance, il restait nécessaire de constater par de nouvelles épreuves les » utiles propriétés du sable mentionnées dans les conclusions de votre Notice.

» En vue de satisfaire au vœu exprimé par le Comité, communication de » votre travail sera successivement donnée aux Officiers du génie de plu- » sieurs places, afin de vérifier si les résultats que vous avez annoncés se re- » produiront dans des terrains de nature plus variée que ceux sur lesquels » vous avez opéré. »

.....

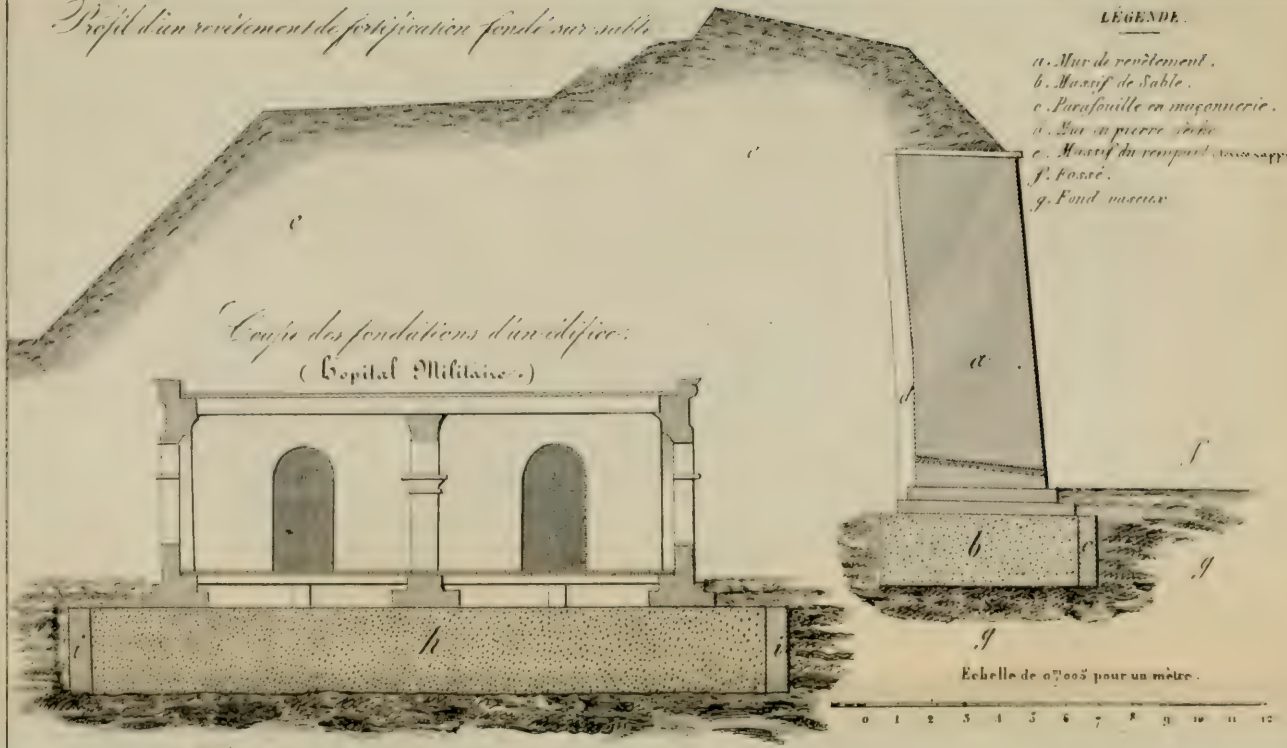
(*Note du Directeur de l'Académie.*)

Profil d'un revêtement de fortification fondé sur sable

LÉGENDE.

a. Mur de revêtement.
b. Massif de Sable.
c. Parafouille en maçonnerie.
d. Sur en pierre dure
e. Massif du remparts (terres rapportées)
f. Fossé.
g. Fond vaseux

Coupe des fondations d'un édifice
(Hopital Militaire.)



Echelle de o,m005 pour un mètre.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

h. Radier général de sable. — i. Parafouille en maçonnerie

à Toulouse, Lithog. de Alexandre aîné et Salomon

NOTE

SUR LES OEUFS DU *NÉOPHRON PERCNOPTÈRE* SAY.,

Lue le 27 avril 1843;

Par M. MOQUIN-TANDON.

Le Néophron Percnoptère est un oiseau de proie, très-voisin du genre Vautour, dont l'histoire est encore entourée d'obscurité. Cet oiseau a été appelé, à diverses époques, *petit Vautour, Vautour blanc, Vautour leucocéphale, Vautour de Norwége, Vautour d'Egypte, Catharte, Ourigourap, Alimoche, Percnoptère* (1)..... Il se trouve dans les différentes contrées de l'Europe, mais très-rarement dans le Nord. On le rencontre quelquefois en Suisse, aux environs de Genève. Il est fort commun en Espagne, sur les Pyrénées et dans l'Archipel grec. On le trouve aussi très-abondant en Afrique.

Levaillant avance, dans un de ses ouvrages, que le Néophron construit son nid parmi les rochers : « Les Hottentots » m'ont assuré, dit-il, que ces oiseaux pondent trois œufs et » quelquefois quatre ; mais je n'ai jamais pu les obtenir. »

Dans la seconde édition de son excellent Manuel d'Ornithologie, M. Temminck se borne à rapporter que le Catharte ou Néophron « niche dans les crevasses des rochers, dans des lieux » inaccessibles et taillés verticalement. »

Vieillot assure aussi que cet oiseau niche parmi les rochers.

(1) Vultur Percnopterus *Linn., Syst.* (1766), 1, *p.* 123. — V. Percnopterus *et* leucocephalos *Gmel., Syst.* (1788), 1, *p.* 248, 249. — V. Stercorarius *Lapeyr., Tabl. méth.* (1799), *p.* 10. — V. Trencalos *Bechst., Taschenb. Deutschl.* (1802), 2, *p.* 479. — Neophron Percnopterus *Sav., Egypt.* (1821), *p.* 16. — Catharthes Percnopterus *Temm., Man., éd.* 1 (1815), *p.* 5.

Il ajoute, sans doute d'après Levaillant, que la femelle pond trois ou quatre œufs.

Dans aucun des ouvrages spéciaux que possède la science, sur les œufs des oiseaux, on ne trouve la description ni la figure des œufs du Néophron. Zinnani, Klein, Gunther, Schinz et Naumann, ne parlent pas de sa propagation ; ils ne rapportent pas seulement les courtes indications publiées par Levaillant. Thienemann présente le résumé de ces dernières notes, et ajoute, qu'on a trouvé une fois un nid de Néophron sur le mont Salève, près de Genève ; il renfermait quatre petits (1). Ce nombre de petits nous semble fort douteux.

Dans l'Ornithologie du Gard, publiée en 1840, par M. Crespon, de Nîmes, on trouve un passage relatif à la propagation du Néophron (2). L'auteur assure que cet oiseau niche sur le pic de Saint-Loup près de Montpellier, et dans les environs de Salon et d'Arles ; qu'il place son nid parmi les rochers, dans des lieux inaccessibles, et que la femelle pond deux œufs à surface rude, d'un blanc sale, un peu rougeâtre. Ces renseignements ont été fournis à M. Crespon, par un paysan qui était parvenu à se procurer deux de ces œufs ; mais qui eut le malheur de les casser. Ces derniers faits sont très-exacts, ainsi que nous allons le faire voir. Cependant M. Crespon n'a pas osé en garantir l'authenticité, et, à la fin de son Ornithologie, il a placé dans l'errata l'addition et la modification suivantes : « Au moment de terminer cet ouvrage, on m'apporte deux œufs de Catharte alimoche. Ils sont obtus, *d'un blanc verdâtre, sans taches*, et gros comme ceux des poules (3). »

Les œufs dont il s'agit ne sont pas du Néophron ; nous en sommes très-certain. Ils appartiennent, on pourrait presque l'affirmer, à l'*Autour* ou à l'*Aigle Jean-le-Blanc*.

---

(1) *Syst. Darstell. der Fortpflanz. Vögel Europ., Leipsig*, 1823, *p.* 3.

(2) *Page* 9.

(3) J'ai mal à propos adopté cette indication dans mon *Ornithologie Canarienne* (page 5).

Dans la nouvelle édition de son bel ouvrage, sur les œufs des oiseaux de l'Angleterre (*Eggs of British Birds*), l'auteur a figuré, sous le nom de *Vautour d'Egypte* (planche 1), un œuf unicolore, d'un blanc légèrement azuré, qui paraît être aussi un œuf d'autour.

Tel était l'état de nos connaissances sur la propagation du Néophron, lorsque M. d'Anselme a découvert (1843) deux nids de cet oiseau, parmi des rochers, entre Salon et Saint-Remi.

Ces nids étaient grossièrement construits, très-grands et tout à fait semblables aux aires des aigles et des vautours. Chacun renfermait deux œufs. Mon savant ami M. Requien, d'Avignon, a bien voulu m'envoyer un de ces œufs, pour ma collection. Cet œuf est un peu plus gros que celui du paon et plus bombé. Son grand diamètre est de 7 centimètres, le petit diamètre est de 5 centimètres 2 millimètres.

La coque paraît mince, mate et un peu rude ; elle est d'un blanc sale et couverte d'une multitude de taches brunes ou brunâtres, légèrement rouges, presque confondues, plus foncées et plus rapprochées vers le gros bout.

Cette coloration ressemble beaucoup à celle des œufs de l'émerillon et de la cresserelle.

Depuis que cette note a été lue à l'Académie, un autre nid de Catharte a été découvert dans la Lozère, par M. de Reyniés, un autre sur le pic de Saint-Loup près de Montpellier, par M. Lebrun, et un autre dans les Pyrénées de l'Aude, par M. Companyo.

Dans le premier nid, se trouvaient deux œufs tout-à-fait semblables pour la forme et pour la coloration à ceux que j'ai décrits plus haut ; seulement ils présentaient des taches moins fondues et d'un brun rouge un peu plus vif. Ces œufs pesaient ensemble vides 1947 centigrammes et par conséquent 973 centigrammes et demi chacun ; ils avaient 6 centimètres, 5 à 6 millimètres de grand diamètre et 4 centimètres 6 à 9 millimètres de diamètre transversal.

Le second nid était placé à une grande hauteur sur le côté taillé à pic de la montagne de Saint-Loup, mais pas au som-

met ; un habitant de Saint-Bauzille se fit descendre à l'aide d'une corde jusqu'à l'entrée d'une espèce de grotte très-irrégulière, protégée par un rocher saillant, profonde d'environ 2 mètres et haute d'un mètre et demi. Un fagot de bûchettes grossièrement entassées, entrelacées de quelques flocons de laine et même de crins de cheval, composaient l'aire du Cathartе. Sur ce nid informe, il y avait un petit nouvellement éclos et un œuf prêt à éclore ; cet œuf était un peu moins grand que ceux dont je viens de donner les dimensions. Tout autour du nid et à l'entrée de la grotte, on voyait accumulés les restes des repas des Cathartes mêlés avec leurs ordures.

QUELQUES DÉTAILS SUR THÉOCRITE

TIRÉS DES IDYLLES;

Par M. HAMEL.

Autre est Théocrite de Chio; pour moi, l'auteur de ces vers,
Je suis un des nombreux citoyens de Syracuse,
Fils de Praxagoras et de l'illustre Philinna;
Jamais je n'ai donné asile à une muse étrangère (1).

Cette épigramme, attribuée à Théocrite, mais aussi, avec plus de raison sans doute, au grammairien Artémidore (2), qui l'aurait placée en tête des œuvres du poëte, renferme ce que nous savons de plus certain sur son origine. Sa vie, écrite par un certain Ambryon, que cite Diogène de Laërte (3), ne nous est point parvenue, et il n'y a rien à tirer de la notice de Suidas (4). Restent seulement, éparses au milieu des scholies, quelques lignes de grammairiens inconnus. Si l'on prend la peine de dégager la vérité des erreurs évidentes qu'elles contiennent, elles nous apprennent encore que Théocrite vécut sous Ptolémée Philadelphe, qu'il fut disciple de Philétas de Cos et d'Asclépiade de Samos, contemporain d'Aratus et de Callimaque (5).

Voilà à quoi se réduisent les témoignages de l'antiquité sur le premier des poëtes bucoliques. Mais nous avons ses poésies mêmes, où quelques-uns de ces témoignages se trouvent confirmés. C'est là aussi qu'il faut aller chercher, à travers mille conjectures, les seuls détails qu'il nous soit donné de recueillir

(1) Epigr. XXII.
(2) Cf. edit. Aldin.
(3) Diog. Laert. V, 11.
(4) V. Θεόκριτος.
(5) V. les Scholies, *passim*, et dans les diverses éditions de Théocrite, Θεοκρίτου γένος.

sur les événements de sa vie, sur ses sentiments, ses goûts et ses relations, enfin sur tout ce qui put concourir à former son génie.

Et d'abord, pour compléter ce que nous avons dit de l'époque où vécut Théocrite, essayons de préciser davantage la date de sa naissance, à l'aide de quelques faits contenus dans ses Idylles. Il ne fut pas seulement contemporain d'Aratus; nous voyons dans la 7.e Idylle qu'il l'eut pour ami (1), pour compagnon des plaisirs de sa jeunesse; leur âge ne devait donc pas différer de beaucoup. Or, la naissance d'Aratus tombe entre la première année de la 218.e olympiade et la dernière de la 219.e (2), c'est-à-dire entre les années 308 et 301, et l'intervalle est assez grand pour qu'on puisse y faire naître aussi Théocrite. A cette date nous reportent encore deux de ses Idylles, adressées l'une à Ptolémée Philadelphe, l'autre à Hiéron II, et qui composées, les faits l'attestent (3), entre les années 274 et 270, semblent de l'une à l'autre marquer le passage de la jeunesse à une certaine maturité; ce qui donnerait au poëte de 30 à 35 ans à l'époque intermédiaire de leur composition; et par suite d'une nouvelle moyenne prise entre ces nombres, placerait sa naissance vers l'année 305, qui est aussi la moyenne approximative entre les années 308 et 301. Quant à la date de sa mort, elle est complétement inconnue; et l'on ne peut même conclure d'aucune Idylle qu'il soit parvenu à un âge avancé, pas plus qu'on ne peut affirmer le contraire (4).

---

(1) V. v. 98 sqq.

(2) V. Fr. Ritschl, *die Alexandr. Biblioth.*, p. 89.

(3) V. les arguments de Wuestemann sur les Idylles 16.e et 17.e; j'admets avec lui les calculs de Spohn sur la 16.e, mais je recule davantage l'époque de la composition de la 17.e Cette Idylle ne put être composée qu'après la mort de Bérénice, mère de Ptolémée, et Bérénice dut mourir vers l'année 274. Cf. Vaillant, Champollion Figeac, Ann. des Lagides, et comme correction de la chronologie de Champollion, Clinton, Fatt. Hellen.

(4) La tradition qui le représente comme étranglé par l'ordre d'Hiéron, en punition de ses invectives contre le fils du tyran, repose sur des témoignages trop incertains pour qu'elle puisse mériter quelque confiance. V. le *Vetus Interpres* d'Ovide, sur les vers 551-2 de l'Ibis.

Comment se passèrent les premières années de sa jeunesse ? On l'ignore, mais l'imagination se plaît à suivre le futur créateur de la poésie bucolique à travers les belles vallées de la Sicile, sur les bords de l'Anapus, à le voir au milieu des bergers, se mêlant à leurs jeux et à leurs débats, dont il devait retracer un jour de si vives et si fidèles peintures. Du reste, cette conjecture n'est pas une simple fantaisie de l'esprit, et elle repose sur quelque chose de moins vague que le fond général des poésies de Théocrite. Dans sa 9.e Idylle, c'est lui-même, on peut le croire, qu'il met en scène sous la figure d'un berger qui engage à un combat poétique deux autres bergers, Daphnis et Ménalque, puis, quand ils ont fini leur chant, donne à chacun d'eux une récompense.

« Je battis des mains, et je leur donnai aussitôt en présent, » à Daphnis, une houlette venue d'elle-même dans le champ » de mon père, mais peut-être un ouvrier n'y eût-il trouvé » rien à redire; à Ménalque, la conque d'un beau strombe » dont j'avais mangé la chair : je l'avais pris dans les rochers » d'Icarie, et nous l'avions partagé entre cinq que nous étions : » Ménalque avec joie fit résonner sa conque (1). »

On a contesté l'authenticité de l'Idylle d'où sont tirés les vers que je viens de traduire; peut-être l'Idylle entière n'est-elle qu'un centon ou une ébauche imparfaite ; mais ces vers eux-mêmes sont pleins de vérité et de naturel, et il semble que le poëte ait pris plaisir à y rappeler, parmi les impressions de la vie champêtre, quelque souvenir de ses voyages.

Théocrite, en effet, nous le verrons, entreprit plus d'un voyage hors de Sicile. A peine si l'on doit appeler de ce nom ses excursions sur les côtes de l'Italie méridionale, dont les images revivent dans les traits si rapides où il peint, en même temps que leurs bergers, les campagnes, soit de Crotone, soit de Sybaris (2). Il pouvait bien de ces lieux tirer pour ses tableaux

(1) V. v. 22 sqq. M. Patin, dans un article sur la Poésie bucolique, que je regrette de ne pas avoir sous les yeux, traduit ces vers, et croit aussi que Théocrite s'y est représenté lui-même.

(2) V. les Idylles IV et V, *passim*.

quelques nuances nouvelles ; mais un voyage plus important, à cause de l'influence qu'il put avoir sur son génie, est celui qu'il fit à Alexandrie, attiré sans doute dans cette ville, comme plusieurs poëtes et savants du même temps, par la protection que les Ptolémées accordaient aux lettres. Lorsqu'il se rendait en Egypte, il s'arrêta dans l'île de Cos, ainsi que nous l'apprend l'auteur de l'Argument de la 7.e Idylle. Peut-être y reçut-il dès lors les leçons de Philétas et d'Asclépiade, dont il vante ainsi le talent poétique, tandis que lui-même se compare à eux avec une modestie qui ne l'empêche pas d'avoir le sentiment de son propre mérite :

« Moi aussi, dit-il, j'ai reçu des Muses une voix harmo-» nieuse, moi aussi tous disent que je suis un bon chanteur, » mais je ne suis pas si crédule, non vraiment par la terre ; » je n'ai point encore, je pense, surpassé Sicélidas, le chantre » de Samos, ni Philétas ; je ne suis près d'eux qu'une gre-» nouille qui le dispute à des cigales (1). »

Sicélidas, nous le savons par le Scholiaste, n'est autre qu'Asclépiade, ainsi appelé du nom de son père.

Ce fut probablement dans l'île de Cos que Théocrite se lia avec Aratus, l'auteur des *Phénomènes*, jeune comme lui et peut-être aussi disciple de Philétas. Il en parle comme d'un ami intime, d'un hôte chéri, dont il adoucit, en les partageant, les peines que lui causait un amour méprisé (2). Plus tard, il lui adressa (3) celle de ses Idylles qui est intitulée les *Bucoliastes*, l'une des plus remarquables dans le genre gracieux.

Arrivé à Alexandrie dans les premières années du règne de Ptolémée Philadelphe, il essaya d'appeler sur lui la faveur de ce prince, en rivalisant de louanges avec les autres poëtes qui se pressaient à sa cour. Comme eux, il salua du titre de déesse Bérénice (4), épouse de Soter ; comme eux, il chanta les vertus du roi et la beauté de la reine Arsinoé (5). Il célébra en

(1) Idylle VII.e, vv. 37-41.
(2) *Ibid*, vv. 98 sqq.
(3) Idylle VI.e v. 2.
(4) V. le fragment conservé par Athénée, VII, pag. 284.
(5) Idylle XIV et XV.

termes pompeux, dans des vers d'un élan tout pindarique, l'illustre origine de Ptolémée, sa piété filiale, sa puissance, ses richesses et sa munificence (1).

Si Théocrite n'a point échappé à la contagion de la flatterie qui de tous les côtés autour de lui montait vers le trône, il semble qu'il ait su mieux se garantir des influences littéraires dont était menacée son originalité. Toutefois parmi les poésies diverses qui nous sont parvenues sous son nom, il en est quelques-unes, moins marquées du cachet de son génie propre, qui rappellent davantage par leur caractère et leur forme les habitudes poétiques d'Alexandrie, et qui par là même peuvent, non sans vraisemblance, être rapportées à l'époque de son séjour dans cette ville.

On ne sait, malgré les éloges qu'il donne à la générosité de Ptolémée et à son goût pour les exercices des Muses, s'il eut lieu de s'en louer personnellement. Du moins il quitta bientôt Alexandrie pour retourner en Sicile, vers le temps où Hiéron, créé préteur à Syracuse (2), y faisait cesser l'anarchie et tournait toutes les forces de cette ville contre les ennemis du dehors. Théocrite avait besoin d'un protecteur ; il s'adressa à Hiéron comme il avait fait à Ptolémée, lui promettant aussi la gloire et l'immortalité pour prix de ses bienfaits. Mais le ton de ses nouveaux vers est bien différent : les premiers respiraient la confiance et l'enthousiasme ; dans ceux-ci au contraire les illusions de la jeunesse ont fait place au sentiment de la réalité. Le poëte a déjà vu s'évanouir ses brillantes espérances dans la triste expérience de la vie. Pour apprécier le changement que l'intervalle d'un petit nombre d'années a amené dans son esprit, il est curieux de comparer entre eux quelques passages des deux pièces. Voici le commencement de la première :

« Que le nom de Jupiter commence, que le nom de Jupiter » termine nos chants, ô Muse ! si nous voulons célébrer le » plus puissant des dieux. Mais avant tous les mortels chantons » Ptolémée ; que son nom soit au début, au milieu, à la fin

(1) Idylle XVII, *passim*. (2) Vers 275 avant J. C.

» de nos hymnes, car entre tous les hommes il est le premier. » Les héros qui naquirent autrefois des demi-dieux ont trouvé » d'habiles poëtes pour célébrer leurs hauts faits ; moi aussi » je sais dire de beaux vers et je veux chanter Ptolémée. Les » hymnes sont la gloire des immortels eux-mêmes. En entrant » dans les vastes forêts de l'Ida, le bûcheron regarde autour » de lui, incertain par où commencer son immense travail. » Et moi, quel sera mon début ? Ils sont innombrables à dire » les honneurs dont les dieux ont comblé le plus grand des » rois (1). »

Quelle vaste carrière s'ouvre devant l'imagination du poëte ! Il ne voit pas de borne à son imagination ni à ses chants ; mais il n'en voit pas non plus aux récompenses qui l'attendent : Ptolémée, dont la munificence s'étend sur les rois, sur les cités et sur ses nobles amis, sait aussi proportionner ses dons au talent des poëtes, « et les interprètes des Muses le » célèbrent à l'envi pour payer ses bienfaits (2). »

Dans les vers composés pour Hiéron, Théocrite n'a plus ni cet espoir ni cet entraînement. Le découragement l'a saisi, quand il a vu que sa fortune restait au-dessous de son génie ; il accuse l'avarice et la dureté des hommes de son temps, qui, tout entiers au soin d'entasser richesses sur richesses, dédaignent les poëtes et la gloire dont ils sont les dispensateurs. Sa plainte est vivement exprimée ; et le chagrin l'a encore mieux inspiré que son enthousiasme, peut-être un peu factice, pour les hautes vertus de Ptolémée. Du reste, il annonce franchement tout d'abord que s'il chante, c'est pour être payé de ses chants.

« Sans cesse les filles de Jupiter, sans cesse les poëtes s'em- » pressent à célébrer les immortels, à célébrer les hauts faits » des héros ; les Muses sont déesses ; déesses, elles chantent les » dieux ; pour nous mortels, chantons les mortels. Qui donc, » parmi tous ceux qu'éclaire la brillante aurore, qui ouvrira » sa demeure à nos Muses, qui les accueillera avec bienveil-

(1) Idylle XVII, vv. 1-12. (2) *Ibid.*, vv. 110-116.

» lance et ne les renverra pas sans présents ? Elles reviennent » grondeuses et pieds nus à la maison, m'accablant de re- » proches, lorsqu'elles ont fait une route inutile ; elles vont » se rasseoir engourdies au fond de mon coffre vide, appuyant » leur tête sur leurs genoux glacés ; et leur siége est aride, » car elles sont rentrées sans avoir rien reçu. Qui donc au- » jourd'hui, qui veut accueillir le poëte ? Personne, que je » sache. Non, il n'en est plus, comme autrefois, de ces hommes » qui cherchent à être célébrés pour leurs hauts faits ; la passion » du gain les domine. Chacun, la main sur sa bourse, épie les » moyens d'augmenter son trésor ; il n'en gratterait pas même » la rouille pour la donner au poëte. Vous l'entendriez dire » aussitôt : la jambe ne vient qu'après le genou ; que m'en » reviendrait-il, à moi ? Les dieux honorent les poëtes ; en » est-il donc besoin de nouveaux ? Homère seul suffit. Pour » moi, le meilleur poëte est celui qui ne me coûtera rien (1). »

La plainte de Théocrite est celle de tous les siècles. Elle remonte de poëte en poëte jusqu'à Pindare et même jusqu'à Homère, mais il l'a rajeunie par de vives images dont l'expression un peu rude ne messied pas au poëte bucolique. Le même sentiment revient sous une autre forme à la fin de sa pièce ; après avoir vanté le pouvoir des beaux vers pour la gloire des héros, et offert à Hiéron le secours des siens, il ajoute avec une réserve assez digne, et une sorte de tristesse qui n'est pas sans douceur :

« Divinités qu'honora Etéocle, ô Grâces ! qui chérissez la » Mynienne Orchomène, autrefois ennemie des Thébains, si » l'on me délaisse, je resterai ; mais que l'on m'appelle, et j'irai » plein de confiance avec nos Muses. Jamais, ô déesses, je ne » vous abandonnerai ! Sans les Grâces, est-il rien d'aimable » sur la terre ? Puissé-je toujours vivre avec les Grâces (2).

Les Grâces, compagnes éternelles des Muses, expriment ici les charmes de la poésie ; c'est dans leur douce société que Théocrite dut se consoler de l'indifférence des hommes, car il

(1) Idylle XVI, vv. 1-21.

(2) *Ibid.*, vv. 104-109.

ne paraît pas que les faveurs répandues sur lui l'aient sollicité à de nouveaux chants. Du reste, si d'autres furent plus heureux, il ne s'en montra point jaloux ; lui-même il les avait conviés à se réunir à lui pour célébrer les victoires d'Hiéron. Nulle part l'envie ne s'est glissée dans ses vers. « Il est, dit-il, » bien d'autres poëtes que chérissent les filles de Jupiter (1). » Il n'a de haine et de mépris que pour « ces oisillons de Muses, » qui de leur vains cris cherchent à couvrir la voix du chantre » de Chio (2). » Leur ridicule vanité révoltait chez lui ce sentiment de modestie qui lui faisait proclamer, je doute que ce soit avec raison, la supériorité de ses deux maîtres, Philétas et Asclépiade.

Théocrite a peint l'amour avec des couleurs trop vraies pour ne l'avoir pas connu. Mais ses confidences là-dessus se bornent à bien peu de chose. Il nous apprend seulement que vers le temps de son séjour dans l'île de Cos, il aima une femme du nom de Myrto, et les expressions dont il se sert ont même, par leur ambiguité (3), laissé aux interprètes quelque doute sur le succès de son amour. Quelques-unes de ses poésies nous offrent aussi de traces de cette honteuse passion dont les peintures souillent trop souvent les plus beaux ouvrages de l'antiquité (4). Le vice a-t-il passé de son cœur dans ses vers? Ceux-ci doivent-ils être regardés comme l'expression de ses sentiments personnels, ou comme un simple exercice littéraire ? Cette dernière opinion nous paraît assez probable, et il est permis de supposer que son imagination fut plus coupable que sa conduite. Nous savons du moins qu'il goûta les douceurs d'une amitié pure et honnête. Outre Aratus dont nous avons déjà parlé, il avait pour ami intime Nicias, célèbre médecin de Milet, auquel il adressa deux de ses idylles, *Hylas* et le *Cyclope*, qui semblent renfermer l'une un conseil et l'autre une consolation. Le *Cyclope* commence ainsi par quelques vers, qui en forment comme l'envoi :

---

(1) *Ibid*, v. 101. (2) Idylle VII, vv. 47-48.

(3) *Ibid*, vv. 96-97. J'adopte la leçon et le sens suivis par Wuestemann.

(4) V. particulièrement l'idylle XXIX.e

« Contre l'amour il n'est point de remède, à mon avis, » Nicias, ni poudre, ni baume, qui vaille le chant des Muses. » Ce doux et puissant remède existe sur terre ; mais qu'il est » difficile de le trouver ! Sans doute il ne t'est pas inconnu, » à toi, savant dans la médecine, disciple chéri des neuf » Muses (1). »

Nicias répondit à cet envoi par d'autres vers dont les deux premiers nous ont été conservés.

« Tu as dit vrai, Théocrite, l'amour a rendu poëtes bien » des gens d'abord étrangers aux Muses (2). »

Les deux amis ne se bornaient pas à ces poétiques échanges ; Théocrite allait quelquefois voir Nicias à Milet. Nicias avait consacré dans sa maison une statue à Esculape ; Théocrite fit pour cette statue l'inscription suivante :

« Le fils de Péon est venu dans Milet habiter la demeure » d'un savant médecin, Nicias, qui chaque jour sacrifie au » dieu, et a fait sculpter pour lui cette statue d'un cèdre odo- » rant, précieux travail qu'il a payé d'un grand prix à Ëétion. » L'habile ouvrier y a mis tout son art (3). »

Un jour Théocrite, se préparant au voyage de Milet, avait acheté à Syracuse une quenouille d'ivoire, qu'il destinait à l'épouse de Nicias, nommée Theugénis. Il accompagna ce présent modeste de l'amitié d'une charmante pièce de vers que je veux traduire tout entière.

« Présent de la blonde Minerve, quenouille amie de la laine, » ton travail convient aux femmes soigneuses de leur maison. » Suis-nous avec confiance vers la brillante ville de Nélée, » où s'élève le temple de Vénus au milieu de verts roseaux. » Veuille Jupiter nous accorder une heureuse navigation ! que » je puisse voir et serrer dans mes bras cet hôte si cher, rejeton » sacré des Muses à la douce voix, et te remettre en présent, » chère quenouille, faite d'un ivoire artistement travaillé, » entre les mains de l'épouse de Nicias ! Tu formeras avec elle

(1) Idylle xi, vv. 1-6.
(2) Argument de la onzième Idylle.
(3) Epigr. vii.

» des fils nombreux pour les vêtements des hommes et les » tissus transparents que portent les femmes. Car deux fois » chaque année les brebis déposeraient sur l'herbe leur molle » toison, s'il était au pouvoir de la belle Theugénis ; tant elle » est active au travail, tant ses goûts sont pleins de sagesse. » Je n'aurais pas voulu te porter dans une chétive et pares- » seuse maison, toi, fille de notre pays ; car tu as pour patrie » la ville que fonda jadis Archias d'Ephyre, l'orgueil de la » fertile Sicile, la mère d'illustres héros. Maintenant dans la » demeure d'un homme qui sait nombre de remèdes puissants » pour éloigner des mortels les tristes maladies, tu habiteras » l'aimable ville de Milet, chez les Ioniens, afin que Theugénis » ait la plus belle quenouille parmi ses compagnes, et que tu » lui rappelles sans cesse le souvenir de son hôte, ami des » Muses. On se dira l'un à l'autre, en te regardant : un grand » prix s'attache à un faible présent ; tout est précieux de la » part d'un ami (1). »

Expression douce et pure des sentiments les plus affectueux, antique simplicité de mœurs, grâce exquise du langage que la traduction ne peut rendre, tout cela se trouve réuni dans cette petite pièce, qui ajoute un nouveau trait chez Théocrite au caractère de l'homme, en même temps qu'elle résume les qualités diverses de son talent à la fois si plein d'art et de naturel.

(1) Idylle XXVII.

RÉSUMÉ

DE L'HISTOIRE DE LA PHARMACIE EN FRANCE,

SUIVI

De quelques Réflexions sur le Congrès médical de 1845;

Par M. MAGNES-LAHENS fils.

L'histoire de la pharmacie en France ne remonte pas au delà du XIII.e siècle. Ce n'est pas que l'existence de la pharmacie dans notre pays, avant cette époque, puisse être contestée : la pharmacie est aussi ancienne que le monde ; elle est née de bonne heure, chez tous les peuples, du besoin impérieux de leur conservation. Ses commencements ont été partout difficiles et ses progrès très-lents. Ils ont suivi ceux de la médecine à laquelle des liens si étroits rattachent la pharmacie, que, confondues ensemble, elles furent longtemps exercées par les mêmes hommes. Ce cumul qui se perpétua pendant des siècles, prouve la longue enfance de l'art de guérir, puisque l'intelligence d'un seul homme pouvait embrasser alors dans son ensemble cette même science dont les nombreuses subdivisions demandent aujourd'hui pour leur étude la vie entière d'hommes supérieurs.

Impuissant déjà, au XIII.e siècle, à cultiver de ses seules mains le domaine de l'art de guérir, le médecin français avait choisi des aides pour les associer à ses travaux ; mais il s'était réservé la plus noble part, celle où l'intelligence trouvait un plus libre essor, et il laissait à ses aides, auxquels il faisait durement sentir sa supériorité, la partie matérielle de l'art.

Ainsi commencèrent à jouir d'une vie propre et distincte, quoique très-peu indépendante, la chirurgie et la pharmacie

françaises, qui furent si longtemps les très-humbles vassales de la médecine avant de devenir ses sœurs.

Renfermés dans leur apothicairerie comme dans une prison, à la merci des médecins qui leur faisaient acheter bien cher leur douteuse protection, et les tenaient à dessein dans une crasse ignorance, attaqués dans leurs intérêts par la troupe nombreuse, avide, entreprenante des charlatans, pauvres, peu considérés, ne trouvant appui nulle part, mes ancêtres les apothicaires ou boutiquiers, car ces deux mots sont synonymes, tournèrent les yeux vers la corporation puissante des épiciers. Reçus sous leur bannière, ils trouvèrent dans cette riche association un peu d'aide et de secours contre les médecins et la misère.

L'harmonie entre les épiciers et les apothicaires fut d'abord parfaite. Mais ces derniers, devenus querelleurs par suite de leurs luttes continuelles avec les médecins, et s'estimant bien supérieurs à leurs confrères, prétendirent bientôt jouir des prérogatives de cette supériorité. La paix fut rompue, et la guerre longue et acharnée qui s'alluma alors, ne s'éteignit que lorsque les apothicaires triomphants obtinrent par un édit la préséance sur leurs rivaux dans les cérémonies civiles et religieuses, notamment dans les fêtes de la corporation. Cette préséance leur fut conservée par de nombreux édits qui se succédèrent sans cesse en leur faveur, et surtout dans l'intérêt de la santé publique. On ne sait ce qui doit être le plus admiré dans ces temps réputés barbares, ou de la sagesse de ces édits, ou de la sollicitude paternelle des rois qui les portèrent. Ces mêmes édits maintenaient la haute inspection des médecins sur les apothicaires, mesure très-sage pour l'époque, à cause de l'ignorance de ces derniers. Ceux-ci étaient chargés de la garde du poids-étalon; l'inspection des poids et mesures leur était confiée; ils devaient veiller en outre à ce que les marchandises exposées en vente ne fussent pas avariées, que les remèdes détériorés fussent jetés à la rue, etc., etc.

En 1484, sous la minorité de Charles VIII, parut une ordonnance qui résuma les édits antérieurs. Elle fut rédigée sous

l'influence des médecins. Elle établit pour la police du métier d'apothicairerie des règlements, dont les récipiendaires devaient jurer par serment la fidèle observation. Il faut bien croire qu'à cette époque le serment, moins prodigué et plus saint, avait aussi plus de force et d'effet que de nos jours. Quoi qu'il en soit, voici la curieuse formule du serment des apothicaires.

« Je jure et promets devant Dieu, auteur et créateur de » toutes choses, unique en essence et distingué en trois per- » sonnes éternellement bienheureuses, que j'observerai de point » en point tous les articles suivants :

» Et premièrement, je jure et promets de vivre et mourir en » la foi chrétienne ;

» Item, d'aimer et d'honorer mes parents le mieux qu'il me » sera possible ;

» Item, d'honorer, respecter et faire service en tant qu'en moi » sera, non-seulement aux docteurs médecins qui m'auront ins- » truit en la connaissance des préceptes de la pharmacie, mais » aussi à mes précepteurs et maîtres pharmaciens sous lesquels » j'aurai appris mon métier ;

» Item, de ne médire d'aucun de mes anciens docteurs, » maîtres pharmaciens ou autres quels qu'ils soient ;

» Item, de rapporter tout ce qui me sera possible pour » l'honneur, la gloire, l'ornement et la majesté de la médecine.

» Item, de n'enseigner aux idiots et ingrats, les secrets et » raretés d'icelle ;

» Item, de ne faire rien témérairement sans avis de médecin » ou sous espérance de lucre tant seulement ;

» Item, de ne donner aucun médicament aux malades affligés » de quelque maladie aiguë, que premièrement je n'aie pris » conseil de quelque docte médecin ;

» Item, de ne toucher aucunement aux parties honteuses et » défendues des femmes, que ce ne soit par grande nécessité, » c'est-à-dire, lorsqu'il sera question d'appliquer dessus quel- » que remède ;

» Item, de ne découvrir à personne les secrets qu'on m'aura » fidèlement commis ;

» Item, de ne donner jamais à boire aucune sorte de poison » à personne, et ne conseiller jamais à aucun d'en donner, non » pas même à ses plus grands ennemis ;

» Item, de ne donner jamais à boire aucune potion abortive ;

» Item, de n'essayer jamais de faire sortir le fruit hors du » ventre de sa mère en quelque façon que ce soit, que ce ne » soit par avis de médecin ;

» Item, d'exécuter de point en point les ordonnances des » médecins, sans y ajouter ou diminuer en tant qu'elles seront » faites selon l'art ;

» Item, de ne me servir jamais d'aucun succédané ou subs- » titut sans le conseil de quelqu'autre plus sage que moi ;

» Item, de désavouer et fuir comme la peste, la façon de » pratique scandaleuse et totalement pernicieuse de laquelle se » servent aujourd'hui les charlatans empiriques et souffleurs » d'alchimie, à la grande honte des magistrats qui les tolè- » rent ;

» Item, de donner aide et secours indifféremment à tous ceux » qui m'emploieront, et finalement de ne tenir aucune vieille » et mauvaise drogue dans ma boutique : le Seigneur me bé- » nisse toujours tant que j'observerai ces choses. »

Cependant à l'envi des alchimistes arabes, leurs prédécesseurs et leurs maîtres, les alchimistes français poursuivant leurs chimères, firent d'utiles découvertes qui furent étudiées, souvent même étendues et perfectionnées par les apothicaires. Du succès à une ambition démesurée, la pente est bien rapide. C'est ainsi qu'enflés de leurs succès, et comptant sur une victoire dont l'heure n'était pas encore venue pour eux, les apothicaires attaquent de front les médecins. Ceux-ci plus instruits, jouissant d'ailleurs d'une haute considération dans la société, terrassent par leur savoir et leur puissance, leurs turbulents adversaires. Pour rendre la victoire plus décisive, ils les affament en ne prescrivant à leurs malades que des tisanes et des remèdes vulgaires, qu'ils envoient acheter chez les herboristes, ces éternels ennemis des apothicaires. Tout meurtris de leur lourde chute, les vaincus signent, en 1631, un concordat

humiliant, qui les condamne à avouer publiquement leurs torts, et à jurer à leurs vainqueurs honneur, respect, obéissance.

En 1638 paraissent de nouveaux statuts très-favorables aux apothicaires, en ce qu'ils exigent d'eux plus d'instruction et de capacité que par le passé. La science est en effet pour les apothicaires la planche de salut qui, après plusieurs naufrages, les conduira au port. Les médecins commencent à craindre que, plus instruits, les apothicaires ne parviennent tôt ou tard à se soustraire à leur joug, et la guerre se rallume plus acharnée que jamais. La France n'en est pas le seul théâtre. Des combats vifs et nombreux livrés au delà des mers inspirent, en 1700, à l'anglais Garth des chants satiriques, dont l'exorde piquant a été ainsi traduit par Voltaire :

Muse, raconte-moi les débats salutaires
Des médecins de Londres et des apothicaires,
Contre le genre humain si longtemps réunis.
Quel Dieu pour nous sauver les rendit ennemis ?
Comment laissèrent-ils respirer leurs malades
Pour frapper à grands coups sur leurs chers camarades ?
Comment changèrent-ils leur coiffure en armet,
La seringue en canon, la pilule en boulet ?
Ils connurent la gloire; acharnés l'un sur l'autre,
Ils prodiguaient leur vie et nous laissaient la nôtre.

Je rirai avec vous, Messieurs, d'autant plus volontiers de cette piquante épigramme, et des traits que Molière lança contre les apothicaires de son temps, que ces jeux d'esprit ne prouvent rien contre l'utilité de ma profession, et n'affaiblissent pas la confiance qu'elle mérite. Les plus hardis frondeurs de la médecine et de la pharmacie sont les plus empressés à implorer leur secours quand l'aiguillon de la maladie se fait sentir. Semblables à ces esprits forts qui ne croient, disent-ils, ni à Dieu ni au diable, et dont l'incrédulité poltronne disparaît bien vite aux approches du moment fatal.

Ce n'est qu'en 1777 que Louis XVI dissout enfin l'association des épiciers et des apothicaires. Ceux-ci, pour effacer, s'il était possible, jusques aux traces d'une alliance dont ils rougissaient depuis longtemps, échangent leur vieux titre d'apo-

thicaire contre celui de pharmacien, plus approprié d'ailleurs à l'état actuel de leur profession.

Le collége de pharmacie est fondé, et reçoit du Roi, en 1780, ses statuts définitifs. Ces statuts très-sages sont la copie absolument littérale du projet de règlement qui avait été présenté au Roi par les pharmaciens eux-mêmes. Ce fait remarquable honore singulièrement les auteurs du projet; puisse-t-il se reproduire de nos jours, lorsqu'incessamment les vœux du Congrès médical qui vient de se séparer, seront présentés à la sanction du pouvoir!

La tourmente révolutionnaire qui bientôt après disperse toutes les compagnies savantes et les corps enseignants, respecte le collége de pharmacie, probablement à cause de son incontestable utilité. Au plus fort de la tourmente, des édits sont rendus contre la bande noire des charlatans; l'empire à son tour lance ses foudres contre eux; mais, nouveaux Protées, les charlatans reparaissent sous d'autres livrées, plus avides et plus cyniques que jamais.

Vient enfin la fameuse loi du 29 germinal an XI, qui nous régit encore aujourd'hui, et qui, par la malheureuse création des jurys médicaux, a beaucoup retardé les progrès de la pharmacie en France. Cette création fut une faute énorme, et non un coup hostile dirigé avec intention contre la pharmacie. Il est à peu près certain que l'abolition des jurys médicaux réparera bientôt cette faute. En 1840 paraît l'ordonnance royale qui organise les écoles secondaires de médecine et de pharmacie. L'article le plus important, est celui qui exige le titre de bachelier ès lettres des aspirants à la pharmacie.

En jetant un coup d'œil sur ce rapide aperçu historique, qui ne voit clairement que la pharmacie, paternellement protégée par tous les pouvoirs qui se sont succédé en France depuis le XIII.e siècle, aurait marché plus vite dans la voie des progrès, si la jalousie des médecins, les habitudes mercantiles contractées au contact si longtemps prolongé de l'épicerie, l'ignorance imposée aux pharmaciens par les médecins comme condition de leur existence, la rapacité et l'effronterie des charlatans, n'eus-

sent frappé d'une stérilité presque complète le champ naturellement si fécond de la pharmacie? La plupart de ces causes ennemies n'existent déjà plus, d'autres sont devenues plus faibles, et les dernières disparaîtront à leur tour, en laissant luire enfin de beaux jours pour la pharmacie.

En effet, les médecins ont depuis longs jours franchement tendu la main aux pharmaciens en signe de paix. Ils préfèrent à la vanité d'une tutelle aujourd'hui inutile, et qui serait même injuste, un accord fraternel qui profite doublement au progrès de la science et au soulagement des malheureux. Si les vœux du Congrès médical sont entendus, une instruction solide, variée, sera désormais largement distribuée dans les Facultés de pharmacie et dans les écoles préparatoires. Les aspirants à la pharmacie ne seront plus désormais recrutés parmi les jeunes gens incapables de fortes études, ou qui auront échoué dans d'autres carrières. Ils seront tous bacheliers ès lettres et bacheliers ès sciences; leurs professeurs et les pharmaciens établis seront leurs seuls juges dans leurs examens; les remèdes secrets seront frappés d'une éclatante et efficace réprobation, et leurs auteurs, leurs colporteurs, leurs dépositaires, et tous les charlatans de haut et bas étage, seront poursuivis à outrance. Ainsi sera rendu prospère l'état de la pharmacie; ainsi seront sauvegardées la science et la santé publique, si, accueillant ces vœux bien légitimes du Congrès, le Gouvernement nous continue le bienveillant patronage que l'autorité accorda toujours à nos devanciers dans la carrière. Ces vœux ne sont pas d'ailleurs nés d'hier; ils n'ont pas été improvisés, comme certaines personnes l'ont dit, dans l'élan de l'enthousiasme qu'excita le Congrès. Cent fois ils furent exprimés pendant les quarante dernières années par les pharmaciens de Paris, de Rouen, de Bordeaux et des autres villes de France. Le Congrès n'a été dans ses travaux que l'écho fidèle des opinions bien arrêtées, bien mûries de l'élite des pharmaciens français. Ces vœux, il faut le dire, ont été taxés de prétentions exagérées par quelques personnes prévenues qui n'ont pas assez approfondi le sujet difficile qui nous occupe. A quoi bon, ont-elles dit, le bacca-

lauréat ès sciences pour les pharmaciens? Voici quelle est l'utilité de cette mesure : La pharmacie a pris aujourd'hui un essor qui l'emporte vers les régions les plus élevées de la science. Etroitement, invinciblement liée à la chimie, à la botanique, à la minéralogie, elle doit suivre de force les progrès de ces sciences qui vont à pas de géant. L'aspirant à la pharmacie devra donc avoir acquis, pour cultiver utilement ces sciences, des connaissances préliminaires dont le titre de bachelier sera la mesure et la preuve. Je sais bien que les Parmentier, les Vauquelin, les Robiquet, et tant d'autres savants illustres dont s'honore à si juste titre la pharmacie française, privés de connaissances préliminaires, se sont élevés par leurs propres efforts au rang élevé qu'ils occupent dans la science. Mais le chemin difficile qu'ils ont suivi, n'est praticable que pour les hommes d'élite. La sagesse et le bon sens veulent d'ailleurs que l'on fournisse aux hommes, non les occasions d'exécuter des tours de force, mais les moyens d'atteindre aussi sûrement que possible le but proposé à leurs efforts. Qu'attend le public de la part du pharmacien, et que lui demande-t-il à chaque instant? Des services difficiles, variés, immenses, qui supposent en lui des connaissances profondes et étendues. Ne confiez-vous pas au pharmacien votre santé, celle de vos femmes et de vos enfants? Ne lui mettez-vous pas en main votre fortune, quand vous venez le consulter sur vos fabriques, sur les mines que vous exploitez, sur les fumiers, les marnes et engrais de toute espèce que vous répandez dans vos champs? Ne juge-t-il pas très-souvent les questions de *commodo* et d'*incommodo?* N'est-il pas chargé d'inspecter, d'analyser au besoin l'eau, le pain, les viandes et tous les aliments? N'est-il pas établi l'arbitre de l'honneur des familles, quand sont soumis à son examen les testaments ou autres écritures soupçonnées de faux? Enfin n'est-ce pas presque toujours le pharmacien qui, tremblant d'émotion, prononce des arrêts de flétrissure ou de mort dans les affaires de viol, d'assassinat ou d'empoisonnement? Et la loi qui demande au pharmacien, que dis-je? qui lui impose de force l'accomplissement de devoirs si effrayants par la res-

ponsabilité immense qu'ils entraînent, lui refuserait les moyens de les accomplir dignement? Cette loi serait absurde, impie, homicide. Non, le Gouvernement ne repoussera pas les vœux, disons mieux, les droits des pharmaciens; ils ne sollicitent pas des faveurs; ils demandent de s'assujettir à de plus longues et de plus sérieuses études, et d'ajouter un impôt de plus à ceux déjà si lourds qui pèsent sur eux; et cela pour être plus aptes aux services très-souvent gratuits que la société leur demande, et offrir plus de garantie à la santé, à la vie, à l'honneur de leurs concitoyens.

Je crois avoir démontré, par les témoignages historiques appuyés de réflexions qui me paraissent justes, combien est utile, nécessaire, urgente, pour la santé publique et pour le corps pharmaceutique, la réforme demandée, au nom de tous les pharmaciens de France, par le Congrès médical. Nous attendons avec confiance le résultat de nos efforts.

NOTE

SUR UN FOETUS HUMAIN MONSTRUEUX

APPARTENANT AU GENRE CYCLOCÉPHALE ;

Par MM. les Docteurs GAUSSAIL et JOLY, Membres de l'Académie, et ESTEVENET, Chirurgien-adjoint de l'Hôtel-Dieu.

Le fœtus qu'un heureux hasard a mis à notre disposition, est né le 2 avril 1845 ; il a poussé quelques vagissements bien distincts et a vécu deux heures.

Son père et sa mère sont bien conformés, seulement celle-ci est depuis plusieurs années affectée d'une surdité complète. Elle a eu précédemment deux enfants, qui sont âgés l'un de six ans, l'autre de quatre, et dont la conformation est tout-à-fait normale. La grossesse de cette femme n'a offert aucune particularité remarquable ; son accouchement s'est fait de la manière la plus naturelle.

Voici les résultats de l'examen que MM. Joly, Estevenet et moi avons fait de l'enfant cyclocéphalien qu'elle vient de mettre au monde.

Cet enfant est à terme ; sa conformation générale et ses dimensions sont régulières.

A chaque main il existe, à côté de l'auriculaire, un doigt supplémentaire qui est dépourvu de métacarpien. La même particularité se remarque à chaque pied, et sur l'un d'eux, la première phalange de l'orteil surnuméraire est élargie et comme bifurquée.

La poitrine et l'abdomen ne présentent rien de notable ; les testicules sont encore renfermés dans la dernière de ces cavités. Les organes génitaux externes sont frappés d'un arrêt de développement très-sensible. La verge est rudimentaire, le gland n'est pas formé, le tubercule qui représente le pénis est entouré

d'une sorte de membrane plissée analogue au prépuce. L'anus est imperforé.

Comme chez tous les monstres cyclocéphaliens, c'est la tête qui présente les vices de conformation les plus remarquables. A la place des deux yeux existe une fente transversale fermée en cul-de-sac et latéralement peu profonde. Sur la ligne médiane, en écartant les marges de ce sillon, on trouve un enfoncement de trois centimètres de profondeur, lisse et tapissé par une muqueuse. Cette excavation n'est autre chose que l'orbite unique résultant de la suppression ou de la fusion des parties qui, dans l'état naturel, séparent les deux cavités orbitaires; savoir, l'ethmoïde, les os unguis, l'apophyse montante et l'appareil excréteur des larmes. Les bords de l'enfoncement dont nous parlons sont limités en haut et en bas par une paupière unique, évidemment formée par la réunion des deux paupières homologues qui, arrivées au contact par l'absence des parties intermédiaires auxquelles elles se fixent pour former le grand angle de l'œil, se sont soudées ensemble dans les rapports indiqués. Le bord palpébral est pourvu de cils et de follicules comme dans l'état normal; en arrière de chaque commissure, on aperçoit un amas de glandules d'un blanc jaunâtre; c'est la caroncule lacrymale, dont une moitié se serait formée en haut et l'autre en bas.

L'orbite unique est tapissé intérieurement par une *conjonctive* qui, partant en avant du rebord palpébral, va se fixer en arrière sur une sorte de zone circulaire fibreuse, résistante, à laquelle fait suite une capsule cupuliforme d'aspect albuginé, dans laquelle il est impossible de ne pas reconnaître la sclérotique. Ainsi, les deux yeux réunis en un seul, se trouvent réduits à une *sclérotique* très-petite, ouverte en avant, par suite de l'absence de la cornée et des milieux de l'œil, et tapissée à l'intérieur par une membrane plus mince, presque transparente, offrant en quelques points des taches de pigmentum choroïdien. Inutile de dire que cette dernière membrane est elle-même la choroïde.

L'espace qui sépare l'orbite de la bouche est à peu près égal

à celui qui, chez un enfant régulièrement conformé, sépare la ligne des yeux de la fente buccale ; mais à cause de l'absence complète du nez, la lèvre supérieure paraît avoir une hauteur démesurée, bien qu'en réalité elle ait à peine ses dimensions normales. Une sorte de cicatrice ou tache blanchâtre indique la place qui aurait dû être occupée par l'appareil nasal.

La boîte crânienne, de forme conoïde, représente à peine le tiers du volume de la tête.

Cette cavité contient une grande quantité de sang, qui engorge, pour ainsi dire, tous les vaisseaux de l'encéphale. Les membranes devenues très-épaisses adhèrent intimement à la masse encéphalique, et l'on ne peut les en détacher sans enlever en même temps des portions plus ou moins considérables de substance cérébrale. Les deux hémisphères du cerveau, confondus en un seul, n'offrent que très-peu de circonvolutions et manquent de lobes postérieurs. L'absence de ces lobes laisse à découvert le cervelet, la protubérance, la glande pinéale et son frein, les tubercules quadrijumeaux, qui sont très-peu distincts, et la face supérieure des couches optiques. Les nerfs olfactifs manquent complétement. La scissure de Sylvius, indiquée par l'artère cérébrale moyenne, n'a pas la profondeur d'une anfractuosité normale. Les deux ventricules latéraux, réunis en un seul, sont dépourvus d'étage inférieur et de cavité ancyroïde. Leur plancher, comme leur paroi supérieure, est formé par une lame blanche, d'un millimètre d'épaisseur environ, qui représente le corps calleux. Les corps striés, libres et isolés en avant, se confondent en arrière. Les couches optiques, également unies dans presque toute leur étendue, sont entourées à leur extrémité antérieure par les bandelettes des nerfs du même nom. De l'espèce de cercle formé par ces bandelettes, partent quelques filets blancs qui s'enfoncent dans une masse grisâtre de la grosseur du doigt, espèce de gangue nerveuse qui, après avoir traversé une ouverture unique et médiane conduisant dans la cavité orbitaire, vient aboutir, avec les filets optiques qu'elle renferme, à l'espèce de cupule que nous avons dit être la sclérotique.

Nous avons vainement cherché des traces du chiasma, de la lame grise qui bouche le troisième ventricule, de la commissure, du *tuber cinereum* et des éminences mamillaires. La voûte à trois piliers, la toile choroïdienne et les plexus choroïdiens manquaient également.

En arrière des couches optiques et du sillon qui sépare celle-ci de la protubérance annulaire, on voyait les nerfs de la troisième paire naître par cinq ou six digitations disposées à la manière des dents d'un peigne. En dehors de ces nerfs, il n'existait aucun relief qui représentât l'étage inférieur des pédoncules cérébraux. Quant à l'étage supérieur, il était indiqué par une masse grisâtre, sur laquelle on distinguait à peine les tubercules quadrijumeaux, et pas du tout la valvule de Vieussens. Sur les côtés s'apercevaient les deux nerfs pathétiques. Ceux de la 5.e, 6.e, 7.e et 8.e paire étaient réguliers comme les portions des centres nerveux qui leur correspondaient.

Le pont de varole et le cervelet avaient leur développement normal.

Les deux nerfs de la 9.e paire naissaient en avant des olives.

Les pyramides antérieures manquaient.

Les autres organes n'offraient rien de particulier.

D'après cette description, on voit que le monstre qui en a été l'objet, appartient à la famille des *Cyclocéphaliens* de M. J. G. Saint-Hilaire. L'atrophie complète de l'appareil nasal, l'absence de la trompe et l'œil double qui occupe la ligne médiane, indiquent en outre que ce sujet doit être rapporté au genre *Cyclocéphale*, type de toute cette tribu de monstres singuliers qui rappellent si bien les Cyclopes de l'ancienne mythologie.

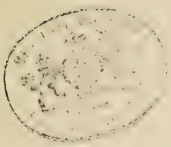
En réfléchissant un instant sur les particularités organiques que nous a présentées notre fœtus, n'est-on pas frappé de cette tendance à l'union que présentent les organes similaires, dès que la cause qui normalement la retient à distance ne peut plus exercer son action dans son intégrité ? Ici, par exemple, l'appareil olfactif ayant disparu, les deux yeux se sont confondus en un seul. De même, l'absence de la faux du cerveau,

la disparition des pyramides antérieures, et par suite celle de l'étage inférieur des ventricules, de la portion interne des couches optiques, du système des commissures tout entier, ont déterminé la soudure des deux hémisphères et d'une foule de parties destinées à rester normalement séparées : nouvelle et curieuse application de cette loi si féconde qu'un de nos plus grands anatomistes a désignée sous le nom de *Loi d'affinité de soi pour soi*, et dont chaque fait enregistré par la Science vient rehausser l'éclat et la valeur.

Quant à l'absence des lobes postérieurs, au petit nombre des circonvolutions du cerveau et au peu de profondeur de ses anfractuosités, ces circonstances prouvent de la manière la plus évidente que la nature, en créant les monstres, les rabaisse presque toujours à un niveau inférieur à celui auquel parviennent les individus normaux de la classe ou de l'ordre dont ils devaient faire partie. Par son organisation cérébrale, en effet, notre monstre est plutôt un ruminant ou un rongeur qu'un vrai bimane. Par la structure de ses organes génitaux, il se rapproche jusqu'à un certain point des oiseaux dont les testicules restent constamment enfermés dans l'abdomen ; ou du moins, il rappelle cette époque de la vie embryonnaire où les deux sexes sont à peine distincts à l'extérieur, même dans l'espèce humaine. Enfin, par sa rareté comparativement aux autres monstres de la même famille, notre *Cyclocéphale* nous a paru mériter de fixer l'attention de l'Académie. Nous espérons qu'elle nous saura gré de n'avoir pas laissé passer inaperçu un fait de monstruosité d'autant plus précieux à recueillir, que l'on ne connaît jusqu'à présent chez l'homme qu'un très-petit nombre de cas analogues à celui dont il s'agit en ce moment.

N. Joly m.lapide del. Lith. Delor, a Toulouse Estivenet. del

Cyclocéphale né à Toulouse.



NOTE

SUR QUELQUES MÉDAILLES NUMIDES ET MAURETANIENNES;

Par M. BARRY.

Ces médailles, sur lesquelles j'arrêterai un instant l'attention de l'Académie, ont été trouvées récemment dans des travaux de construction et de terrassement exécutés, aux frais de l'État, sur le sol de l'antique *Tennis* (Tenez), à quelque distance, par conséquent, de *Cæsarea* (Shershell), capitale des rois de Mauritanie (1). Toutes celles que j'ai acquises appartiennent à la dynastie et à la famille des Juba. C'est dire d'avance que toutes sont publiées, quoique l'une d'elles, sur laquelle j'insisterai particulièrement, ne l'ait été qu'une fois à ma connaissance. Je ne m'arrêterai sur les autres que pour émettre quelques idées et quelques conjectures que je tâcherai toujours d'appuyer d'inductions ou de témoignages historiques.

N.° 1. Juba I. — Il y en avait plusieurs dans les médailles que j'ai examinées, toutes de M. Br. et anépigraphes, à moins que l'on ne veuille voir une légende dans les deux caractères vraisemblablement Numides que l'on distingue au revers, entre les jambes d'un cheval au galop, et qui ressemblent au r grec. Sur toutes, le roi Juba est représenté de profil, de droite à gauche, la tête laurée, le menton saillant et orné de la longue barbe que portent encore les Kabyles et les Maures. La chevelure est abondante et épaisse, comme le disait Cicéron en parlant de lui (2). Je remarque seulement qu'aucune de ces mon-

(1) *Oppidum celeberrimum Cæsarea, antea vocitatum Iol, Jubæ regia* (Plin. v. 1. II).

(2) *Benè nummatus et benè capillatus* (Cic. pro Leg. Agr. II. c. 22).

naies ne porte de trace distincte de ces boucles de cheveux, que Strabon donne avec la barbe comme un trait distinctif du costume des Maures, et que l'on retrouve si nettement sur quelques deniers d'argent du même prince (1), sur celui entre autres qui porte au revers un temple octostyle et qui a été publié plusieurs fois (Beger Thes. Brunsw., t. 1. — Pembroke, etc.). Beger conjecturait que ce temple était celui d'Hercule, dont les rois de Numidie se vantaient de descendre (2), et pour lequel ils professaient un culte particulier. C'était un usage général alors dans tout l'Orient que d'identifier les rois avec les dieux nationaux. A l'exemple d'Alexandre qui avait pris le costume et les cornes d'Ammon, les Ptolémées prenaient les cheveux bouclés d'Isis ou le *modius* d'Osiris, et peut-être ne faudrait-il voir dans ce denier que la coiffure et le costume du dieu, donnés accidentellement au roi. Des traditions nationales, que Salluste avait trouvées consignées dans les livres puniques d'Hiempsal (3), faisaient venir ce culte d'Hercule non pas de Carthage avec laquelle les Numides, en effet, se trouvent de bonne heure et restèrent presque toujours en guerre, mais de la colonie Phénicienne de Gadès et de la presqu'île Ibérique d'où étaient parties les émigrations conquérantes qui auraient donné naissance, par leur mélange avec les Gétules de l'Ouest et les Libyens du littoral méditerranéen, aux deux peuples des Numides et des Maures. Voisins de la Péninsule Ibérique dont ils n'étaient séparés que par le détroit resserré des Colonnes, ajoutaient ces traditions, les émigrants, les Maures au moins, restèrent en rapport de commerce et d'échange avec les populations ibériennes du rivage (4). Ils leur empruntèrent quelques-uns de leurs arts,

(1) Καλλοπίζονται δ' ὁμοίως κόμης ἔμπλοκῇ καὶ πώγωνι. (Strab. lib. XVI.)

(2) Par Tingé, dont le Dieu avait eu Sophaces.

(3) *Uti ex libris Punicis qui regis Hiempsalis dicebantur interpretatum nobis est.* (Sall. Bell. Jug. c. XVII.)

(4) *Nam freto divisi ab Hispaniâ mutare res inter se instituerant.* (Sall. *ib.* l. XVIII.)

celui, par exemple, de se construire des maisons et de bâtir des villes que les Maures élevèrent de très-bonne heure (1). Ces relations de bon voisinage entre les populations des deux rivages semblent s'être prolongées jusqu'aux époques historiques, et nous en trouverions une preuve concluante à nos yeux dans le rapport de forme, de type et d'art même que présentent ces bronzes africains avec les monnaies Ibériennes proprement dites. Le cheval en course du revers, dans lequel l'abbé Belley et Eckhel d'après lui (Mém. Ac. Insc. et Belles-Lettres, t. XXXVIII, hist., p. 90 et suiv. — Doctrina IV, p. 134), voulaient voir une allusion aux beaux chevaux de l'Atlas, n'est peut-être lui-même que le reste et le signe de cette influence étrangère, et laisse penser aux revers équestres de l'Espagne ultérieure (2).

N.° 2 et 3. Juba II. — Les indices du culte d'Hercule et les traces de la filiation que nous venons de rappeler, sont tout aussi marquées dans la suite numismatique du second Juba que dans celle de son père. Sur l'un des deux, M. Br. que j'ai mis sous les yeux de l'Académie, le jeune roi porte sur l'épaule la massue divine que l'on retrouve sur un denier d'argent publié depuis longtemps, entourée d'une couronne de laurier au revers de la tête du roi. (Harduin, Catal. d'Ennery, page 318. — Eckhel catal. Mus. Cæs. et Doctrin., tom. IV, pag. 137.)

Emmené presqu'enfant à Rome où il avait, après le désastre de Thapsus et la mort de son père, figuré parmi les prisonniers Numides devant le char triomphal de César, le

(1) *Hique oppida maturè habuére* (Sall. *ib. ib.*).

(2) Comme elle avait subi, du côté de l'Ouest, l'influence monétaire de l'Espagne, la Mauretanie subit plus tard, au temps du second Juba, dans une proportion plus faible il est vrai, l'influence monétaire de l'Orient et de l'Égypte. J'ai remarqué dans ces monnaies, presque toutes frustes, un grand médaillon avec la légende *Rex Juba*, qui rappelle exactement, par son module, par son type et son revers de l'aigle aux ailes éployées, les gros et lourds médaillons des derniers Ptolémées. Il a été, je crois, publié par Maffei, Ant. Gall., p. 117.

jeune prince avait su, par la dignité de sa conduite et son goût prononcé pour les études sérieuses, se concilier l'affection d'Auguste, qui le maria, comme on sait, à la seconde Cléopâtre, et lui rendit le bandeau royal que ses ancêtres avaient porté. A la Numidie récemment convertie en province romaine, on substitua seulement les deux Mauretanies (le Maroc actuel avec quelques différences de limites), ce qui, remarquons-le, rapprochait encore ses états du rivage espagnol que l'on distingue nettement de la pointe africaine de Tingis. Sur une monnaie coloniale de l'Espagne Romaine, publiée pour la première fois par Florez (Medall. de Esp., tom. II, p. 654), il est cité comme *duumvir quinquennalis* d'une des colonies espagnoles du littoral. Eckhel a cru reconnaître dans cette ville *Carthago Nova* où une inscription publiée par Spon, et plusieurs fois reproduite depuis, le désigne comme duumvir quinquennal et comme patron de la colonie. Nous savons au moins de source certaine et par un texte très-précis de Festus Avienus, qu'il avait été revêtu des mêmes fonctions dans cette ville célèbre de Gadès, d'où le culte d'Hercule semble s'être répandu sur les deux rivages.

> At vis in illis (Gadibus) tanta, vel tantum decus,
> .....
> Rex ut superbus, omniumque præpotens,
> Quos gens habebat fortè tùm Maurusia (1)
> Inlustriorem semet urbis istius
> Duumviratu crederet. (*Ora maritima*, v. 275.)

Sur l'un et l'autre de ces deux bronzes qui n'ont jamais été gravés, si je ne me trompe, le roi est représenté de profil, la tête tournée de gauche à droite, le front orné du diadème. Sa physionomie est plutôt douce et ouverte que gracieuse, quoi qu'en dise Plutarque (2). L'ensemble de la figure rappelle avec moins de dureté et de force celle du premier Juba; mais

---

(1) Cette forme toute grecque, du nom latin *Mauri*, indiquerait seule que le passage du géographe est puisé à une source grecque.

(2) Βασίλειῶν χαριέσ]ατος. (Plutarch. Anton.)

elle n'est plus ornée de cette longue barbe nationale que le jeune Numide avait dépouillée à Rome avec le costume et les habitudes de son pays. Contrairement à l'usage suivi par son père, dont les légendes sont toujours en caractères numides, les légendes de ses monnaies sont écrites constamment en caractères latins, REX IUBA. Quoiqu'il ait beaucoup souffert, le revers porte lisiblement sur l'un au moins des deux exemplaires, et en deux lignes séparées par un trait, les mots : BACIAICCA KAEOΠATPA au-dessous du croissant, symbole de la jeune Cléopâtre qui portait, comme on sait, le surnom de Σελήνη. Ce croissant, dont les cornes sont dirigées en haut, est lui-même enveloppé d'un signe évasé, ouvert dans le même sens, dans lequel il m'est impossible de voir autre chose que le signe hiéroglyphique bien connu qui désigne sur les monuments des Ptolémées, comme sur ceux des Pharaons, l'apothéose, l'immortalité divine, ce qui établirait une sorte de parité entre le roi divinisé à l'avers sous le costume classique d'Hercule, et la reine déifiée au revers sous le symbole de la lune. Eckhel a publié ce M. Br., devenu vraisemblablement plus commun depuis notre conquête d'Afrique. Je remarque seulement que l'exemplaire du Musée de Vienne qu'il cite dans sa Doctrina (tome IV, page 139), portait pour légende : BACIAICCHC KAEOΠATPAC. Libre des égards que la reconnaissance imposait à son mari, la jeune Cléopâtre conservait sur ses monnaies la langue nationale, celle qu'elle avait parlée dans son enfance à la cour des Ptolémées. C'est sous ce titre grec de Βασίλισσα Κλεοπάτρα qu'elle est constamment désignée au revers de son mari sur les deniers d'argent, publiés par Pellerin (Rois. Pl. VI), Morelli, Harduin, Pembroke, Eckhel, et où les deux langues se trouvent bizarrement accolées (1).

N.° 4. La seule médaille frappée en l'honneur de la reine, la seule au moins qui nous offre sa tête sans le revers obligé

(1) Je dois un exemplaire de cette pièce rare à l'amitié de M. Boisgirand, doyen de la Faculté des Sciences de Toulouse ; elle a été trouvée récemment aux environs de Constantine.

du roi Juba, a été publiée au siècle dernier par Pellerin (1), qui en possédait deux exemplaires, l'un en argent, l'autre en bronze, et vraisemblablement en petit bronze (2). J'ai été assez heureux pour rencontrer parmi les monnaies trouvées à Tenez un exemplaire de cette médaille précieuse ; c'est un petit bronze de fabrique évidemment grecque, sans légende ni exergue. Comme l'exemplaire publié par Pellerin, elle porte au revers trois épis écartés, noués par la tige ; c'était sur l'indice de ces trois épis que l'on trouve quelquefois au revers du second Juba, et d'après le lieu où la médaille avait été découverte (3), que Pellerin s'était décidé à l'attribuer à la seconde Cléopâtre. J'ajouterai que sur mon exemplaire qui est d'une conservation remarquable, la tête de l'avers ressemble d'une manière frappante à celle de la Βασίλισσα Κλεοπάτρα que nous offrent les monnaies d'argent du roi Juba. Comme sur la gravure de Pellerin, la reine est coiffée d'un voile plissé ou cannelé, saillant au-dessus du front, appliqué sur le cou, et dont les extrémités retombent en bandelettes élargies sur le sein et sur les épaules. Pellerin voyait un costume local, numide par conséquent, dans ce singulier accoutrement que je serais tenté de regarder plutôt comme l'attribut de quelqu'une des nombreuses divinités égyptiennes ; ce qui pourrait expliquer, par l'habitude commune en Egypte d'identifier les rois à plusieurs dieux à la fois, les variétés singulières que présente souvent la coiffure de la reine sur les deniers d'argent de son mari. A l'inverse de la gravure de Pellerin, la tête sur notre exemplaire est tournée de droite à gauche ; le voile n'est point traversé, à la hauteur de l'oreille, par une espèce de bande destinée vraisemblablement à assujettir les plis ; enfin, le croissant renfermant un noyau central qui est placé chez lui dans le champ de la médaille en manière de légende, est ici placé

(1) Rois, p. 55.

(2) V. son catalogue.

(3) Aux environs d'Alger.

sur la tête même de la reine et semble faire partie de son voile divin.

N.° 5. Du mariage qui avait réuni sur un trône relevé par pitié aux extrémités de l'Afrique, le fils détrôné du Pompeïen de Thapsus avec la fille détrônée elle-même de la première Cléopâtre, était sorti un fils auquel sa mère donna, par un souvenir national encore le nom de Ptolémée, et qui fut mis à mort par Caligula sur un prétexte frivole. Ce dernier des Juba est représenté dans cette petite série par un moyen bronze en assez mauvais état, sur lequel on lit distinctement pourtant les mots : REX PTOL... écrits de droite à gauche comme sur les monnaies de ses ancêtres : R/ : lion marchant. Avec lui cesse l'existence politique de la Mauritanie, réduite deux ans plus tard en province romaine sous les noms de Mauretanie Cæsarienne et Tingitane : 795 de R. 42 de J. C.

ÉTUDES

SUR LA COMPOSITION CHIMIQUE DES VINS DU DÉPARTEMENT DE LA HAUTE-GARONNE ;

Par M. FILHOL.

Lorsque des experts sont appelés par la justice pour examiner des échantillons de vins, tantôt fabriqués de toutes pièces par le mélange d'une foule de substances dont l'action sur le corps de l'homme est sinon nuisible, au moins fort suspecte ; tantôt rehaussés en couleur à l'aide d'une matière étrangère ; tantôt enfin additionnés d'une certaine quantité d'alcool, et, comme on le dit communément, avinés, leur tâche, plus difficile à remplir qu'on ne le croit vulgairement, les place quelquefois dans un pénible embarras.

Les ressources de la chimie moderne, si féconde en résultats utiles, si riche en procédés d'investigation, sont insuffisantes pour résoudre certaines parties du problème qui leur est proposé. Si l'on se rappelle en effet que la composition du vin récolté dans une localité quelconque, varie suivant qu'on l'examine peu de temps après qu'il a été formé, ou que prenant un vin vieux et dépouillé d'une assez forte proportion de tartre et de matière colorante, on cherche à doser chacun de ses éléments ; si l'on se rappelle en outre que la matière colorante que renferme le vin rouge, se retrouve dans le suc de plusieurs fruits autres que le raisin ; si l'on se rappelle enfin que le vin renferme de l'alcool et de l'eau dans des proportions qui varient avec le climat sous lequel on l'a recolté, avec la nature du sol qui le produit, avec l'âge du vin lui-même ; que le vin récolté sur le même sol, varie de qualité suivant qu'une saison con-

venable a permis le développement du raisin et sa maturation complète, ou que des pluies abondantes ou des froids précoces ont arrêté cette dernière : on comprendra toutes les difficultés qui se présentent naturellement à celui qui entreprend de connaître les falsifications des vins.

Si nous possédions de bonnes et nombreuses analyses faites dans chaque département où la production du vin est abondante, sur des échantillons choisis d'une manière convenable, la composition moyenne du vin de chaque localité étant bien établie, on saurait à quel type doit être rapporté celui que l'on examine, et l'on pourrait arriver au moins à reconnaître les fraudes les plus ordinaires.

Dans nos pays, où la production est abondante et le prix du vin peu élevé, on a rarement à constater ces fraudes grossières, dont la découverte, souvent renouvelée, affecte si péniblement les habitants des grandes villes du Nord de la France ; mais on se tromperait grossièrement, si l'on croyait que la fraude y est absolument nulle ; je puis affirmer qu'il n'est pas rare de trouver dans le commerce de Toulouse des vins avinés.

Seize échantillons de vins pris chez divers marchands de la ville, me furent remis, il y a un an environ, par M. Sans, alors Maire de Toulouse. Le contenu en alcool de ces vins, mesuré à la température normale de 15°, s'élevait quelquefois jusqu'à 14 pour cent, quantité énorme qu'on ne retrouve pas même dans les vins les plus généreux de notre département.

L'analyse d'un assez grand nombre de vins provenant de diverses récoltes faites sur la même propriété, m'a démontré que la composition du vin présente, d'une année à l'autre, des différences assez faibles pour que l'on puisse se contenter de l'analyse du vin d'une seule récolte (pourvu que cette dernière n'ait pas eu lieu dans des conditions exceptionnelles), et c'est ce que j'ai fait pour un grand nombre de localités.

Le procédé auquel j'ai eu recours pour analyser les vins dont je donnerai bientôt la composition, diffère peu de celui qui a été décrit par M. Lassaigne, dans le Journal de Chimie médicale ; j'ai dû cependant lui faire subir de légères modifications

que je ferai connaître, en indiquant la marche que j'ai suivie pour déterminer chacun des principes constituants du vin.

Densité des vins.

La densité des vins varie dans des limites assez étroites. Le maximum de densité a été, dans mes recherches, de 0,998. Le minimum, de 0,991. Les résultats obtenus par M. Fauré sur les vins du département de la Gironde, diffèrent peu de ceux que j'ai obtenus sur les vins du département de la Haute-Garonne.

Le tableau suivant représente la densité de plusieurs vins :

Vins de	Année de la récolte.	Densité à 15°
Villaudric	1841	0,992
Idem	1844	0,993
Villemur	*id.*	0,991
Fronton	*id.*	0,995
L'Ardenne	*id.*	0,993
Cornebarrieu	*id.*	0,994
Léguevin	*id.*	0,992
Portet	*id.*	0,995
Saint-Gaudens	*id.*	0,996
Idem	1842	0,993
Idem	*id.*	0,996
Idem	*id.*	0,997
Martres	1843	0,991
Verfeil	1844	0,994
Grenade	*id.*	0,993
Lévignac	*id.*	0,992
Avignonet	*id.*	0,992
Revel	*id.*	0,994
Idem	*id.*	0,994
Idem	*id.*	0,995
Merville	*id.*	0,998
Idem	1841	0,996

Couleur des vins.

Les vins renferment une matière colorante jaune, et une matière colorante bleue; leur nuance varie suivant que l'une ou l'autre de ces deux matières domine. Certains vins ont une teinte évidemment violette, d'autres une teinte rouge oranger,

dans laquelle on ne distingue rien de violet. Ces différences sont surtout bien appréciables quand on examine deux vins différents à l'aide d'un colorimètre à double lunette de Collardeau. Les vins dans lesquels la matière colorante bleue domine, sont plus rares que ceux dont la nuance est d'un rouge pur ou légèrement jaunâtre.

J'ai mesuré l'intensité de la couleur de différents vins provenant tous de la même récolte; il est évident que la comparaison de deux vins provenant de localités différentes, et dont l'un serait plus vieux que l'autre, ne pourrait avoir aucune utilité, puisque le vin le plus vieux pourrait être moins coloré, quoiqu'il l'eût été primitivement davantage que celui auquel on le compare.

Mes expériences n'ont porté que sur des vins de la dernière récolte; il serait cependant utile que des comparaisons du même genre fussent faites sur des vins plus âgés. Je me propose de faire ce travail, lorsqu'il m'aura été possible de réunir un assez grand nombre de vins vieux de localités différentes et récoltés la même année.

Je me suis servi du colorimètre à double lunette de Collardeau; l'emploi de cet instrument, qui est d'une grande sensibilité, m'a paru devoir fournir des résultats d'une exactitude moins contestable que celui d'une solution titrée de chlore ou d'hypochlorite, dont l'action sur le vin pourrait bien ne pas se borner à détruire la matière colorante, et conduirait par suite à des résultats incertains. Le vin qui m'a servi d'unité de comparaison, était du vin de Villaudric, récolté sur la propriété de M. Caze, conseiller à la Cour royale de Toulouse; il eût mieux valu sans doute employer une unité invariable, formée par exemple en dissolvant dans une quantité donnée d'eau, un poids déterminé une fois pour toutes d'une matière colorante rouge; alors il eût été possible de comparer les vins d'une localité quelconque avec ceux qui auraient été récoltés dans une autre; il eût même été possible de comparer, sous le rapport de l'intensité de coloration, des vins provenant d'une récolte, avec ceux des récoltes suivantes; c'est

un travail que je me propose de faire un peu plus tard, en employant la matière colorante du vin lui-même, pour préparer le liquide normal qui servira d'unité. On verra dans le tableau suivant, que l'intensité de la coloration des vins varie dans des limites très-étendues.

TABLEAU REPRÉSENTANT L'INTENSITÉ DE LA COLORATION DES VINS.

Vins de	Année de la récolte.	Intensité.
Villaudric	1844	1,00
Villemur	*id.*	1,02
L'Ardenne	*id.*	1,01
Fronton	*id.*	1,00
Lévignac	*id.*	0,87
Cugnaux	*id.*	0,77
Grenade	*id.*	0,71
Portet	*id.*	0,70
Montastruc	*id.*	0,64
Blagnac	*id.*	0,63
Léguevin	*id.*	0,60
Revel	*id.*	0,56
Idem	*id.*	0,38
Idem	*id.*	0,38
Verfeil	*id.*	0,37
Carbonne	*id.*	0,31
Avignonet	*id.*	0,28
Caraman	*id.*	0,23
Villefranche	*id.*	0,21
Vieille-Toulouse	*id.*	0,21
Saint-Gaudens	*id.*	0,21

Recherches sur la matière colorante.

Plusieurs procédés ont été indiqués pour distinguer la matière colorante des vins naturels, des matières colorantes qu'on peut y ajouter par fraude. Chacun de ces procédés a une valeur réelle, et leur ensemble suffit, je crois, pour qu'il soit impossible de méconnaître dans un vin l'existence d'une matière colorante étrangère; j'en indiquerai cependant un nouveau, dont je me suis servi souvent, et qui peut, étant combiné avec ceux que l'on connaît déjà, fournir de bons résultats.

Si l'on verse dans une petite quantité d'un vin naturel quelconque un peu d'ammoniaque (il en faut assez pour que l'odeur

s'en fasse légèrement sentir après le mélange), qu'on y ajoute alors quelques gouttes de solution concentrée de sulfhydrate d'ammoniaque, et qu'on jette le tout sur un filtre, le liquide qui passe à travers ce dernier, présente une couleur verte sans mélange de bleu ni de rouge ; si le vin renfermait une matière colorante étrangère, le liquide filtré présenterait une nuance de bleu, de rouge ou de violet bien caractérisée.

Ce procédé, qui permet de reconnaître l'existence d'une matière colorante ajoutée au vin, ne peut cependant pas faire connaître la nature de cette dernière; on peut, après l'avoir employé, chercher à reconnaître la nature de la matière colorante étrangère par les procédés ordinaires.

Les matières colorantes qui ont servi à mes essais, et que j'avais à dessein mêlées à du vin naturel, sont les suivantes :

Suc de mûre, de baies d'hyèble, de sureau, de troëne, teinture de tournesol, infusion de campêche, de bois du Brésil, de coquelicot.

Détermination de l'alcool.

Je me suis servi, pour doser l'alcool, du petit alambic et de l'alcoomètre de M. Gay-Lussac; la quantité d'alcool a toujours été déterminée à la température de 15° centigrades, ou ramenée par le calcul à ce qu'elle eût été à cette température.

Je signalerai en passant une cause d'erreur heureusement très-légère; mais réelle cependant, qui se présente dans la détermination de l'alcool faite par le procédé de M. Gay-Lussac. Je dois dire, en signalant cette cause d'erreur, qu'il ne m'a pas été possible de l'éviter. La méthode de M. Gay-Lussac consiste, comme on le sait, à plonger dans le liquide qui provient de la distillation du vin, un alcoomètre qui s'y enfonce plus ou moins, suivant que celui-ci renferme plus ou moins d'alcool; mais lorsqu'on plonge cet instrument dans le prodnit de la distillation du vin, on le plonge dans un mélange d'eau, d'alcool et d'acide acétique. On peut aisément s'assurer de l'acidité souvent notable de ce liquide. Le produit de la distillation d'un litre de vin saturerait, d'après la moyenne de trente expériences, 0,400 de carbonate de soude anhydre :

j'ai préparé avec le produit distillé de plusieurs échantillons de vins et de l'oxyde de plomb, une petite quantité d'acétate de plomb cristallisé.

L'acide acétique doit nécessairement changer un peu la densité du mélange, et dès lors les indications de l'alcoomètre ne sont plus d'une exactitude absolue.

J'ai essayé à plusieurs reprises de distiller le vin après l'avoir saturé avec une solution de potasse ou de soude; mais j'ai été obligé de renoncer à ce procédé; le vin saturé ne distille pas aussi facilement; il est devenu visqueux, et forme une écume qui monte, et entraîne facilement le liquide de la cucurbite dans le récipient : j'ai cependant réussi, à l'aide de beaucoup de précautions, à distiller du vin préalablement saturé, et j'ai trouvé de si faibles différences entre les résultats de l'opération ainsi conduite, et ceux que fournit la distillation pratiquée à la manière ordinaire, que j'ai cru devoir employer cette dernière.

Les vins les plus alcooliques du département de la Haute-Garonne renferment 12,58 pour cent d'alcool anhydre; les vins les plus pauvres en renferment 7,60, les vins des environs de Villefranche ont fourni ce minimum; mais je dois faire observer que l'arrondissement de Villefranche ne fournit au commerce qu'une très-petite quantité de vin, et que les arrondissements de Toulouse et de Muret sont ceux qui en fournissent le plus.

Le tableau suivant indique la richesse alcoolique de trente-quatre échantillons de vin du département de la Haute-Garonne :

ARRONDISSEMENT DE TOULOUSE.

Vins de	Année de la récolte.	Alcool o/o à 15°
Villaudric	1842.	12,58
Idem	1844.	11,10
Fronton (rouge)	1842.	12,03
Idem (blanc)	*id.*	11,25
Villemur	1844.	12,33
Grenade	*id.*	10,33
Idem	*id.*	10,37

Vins de	Année de la récolte.	Alcool o/o à 15°
Merville	1844	10,60
Idem	*id.*	10,65
Saint-Paul	*id.*	10,30
Lévignac	*id.*	10,33
Montastruc	*id.*	10,10
Verfeil	*id.*	9,13
Vieille-Toulouse	*id.*	8,14
Portet	1843	10,09
Idem	1844	9,46
Cornebarrieu	*id.*	10,00
L'Ardenne	*id.*	8,80
Idem	*id.*	8,66
Blagnac	*id.*	9,30
Léguevin	*id.*	10,66

ARRONDISSEMENT DE MURET.

Martres	1843	11,16
Carbonne	1844	8,70
Idem	*id.*	10,25

ARRONDISSEMENT DE SAINT-GAUDENS.

Saint-Gaudens	1842	10,10
Idem	*id.*	10,00
Idem	*id.*	8,66
Idem	*id.*	8,60

ARRONDISSEMENT DE VILLEFRANCHE.

Caraman	1844	8,50
Villefranche	*id.*	7,60
Avignonet	1833	10,34
Revel	1844	8,63
Idem	*id.*	8,35
Idem	*id.*	8,25

L'on peut déduire de ces résultats, que la quantité d'alcool que contiennent en moyenne les vins du département de la Haute-Garonne, est de 10 pour %; on peut aussi en déduire que l'arrondissement de Toulouse est celui qui fournit le vin le plus généreux.

Détermination de la quantité de tartre.

La quantité de tartre renfermée dans chaque vin, a été déterminée par le procédé le plus ordinairement employé; 500

grammes de vin étaient évaporés en consistance d'extrait ; ce dernier était lavé avec de l'alcool à 85° centésimaux ; le résidu insoluble était incinéré dans un petit creuset de platine ; la cendre épuisée par l'eau bouillante, fournissait une solution qui était filtrée, et saturée ensuite par l'acide azotique pur et étendu d'eau ; l'acide était versé dans la solution à l'aide d'une burette divisée en centimètres cubes ; le nombre de centimètres cubes de liqueur employés pour la saturation, servait à calculer la quantité de crème de tartre ; chaque centimètre cube de la liqueur dont je me servais, représentait 83 milligrammes de crème de tartre cristallisée. La liqueur acide avait été titrée de la manière suivante :

Cinq grammes de crème de tartre cristallisée, bien pure, avaient été incinérés dans un creuset de platine ; la cendre dissoute dans l'eau fut saturée par l'acide étendu : la solution alcaline ayant exigé pour sa saturation 60 centimètres cubes de liqueur acide, on voit qu'un gramme en eût exigé 12, et chaque centimètre cube de liqueur représentait 1/12 de gramme de crème de tartre cristallisée, ou 0,083.

Détermination des autres matières salines.

La solution qui avait servi à doser le tartre, renfermait les sels insolubles dans l'alcool, et solubles dans l'eau ; additionnée d'un petit excès d'acide azotique, elle était mêlée avec une solution d'azotate de baryte ; le précipité blanc qui se formait, lavé, séché à l'étuve, et pesé avec soin, servait à déterminer la quantité d'acide sulfurique provenant des sulfates solubles ; l'excès de baryte que renfermait la liqueur était précipité par une quantité suffisante d'acide sulfurique étendu.

Le liquide, filtré de nouveau, donnait avec l'ammoniaque un léger précipité de phosphate de chaux, qui était recueilli sur un filtre pour être réuni à celui dont il sera question plus bas.

J'ai trouvé dans toutes mes analyses une petite quantité de phosphate de chaux au nombre des produits solubles dans l'eau : ce sel se dissoudrait-il à la faveur du carbonate de potasse ?

c'est ce que je ne saurais affirmer, car je n'ai fait aucune expérience pour le savoir.

Quoi qu'il en soit, le phosphate de chaux n'ayant pas été signalé dans les produits solubles par ceux qui se sont occupés de l'analyse des vins, le dosage des phosphates dans la plupart des analyses, est probablement un peu au-dessous de la réalité; cette erreur est heureusement de peu d'importance.

La liqueur séparée par la filtration du phosphate de chaux, était évaporée à siccité; le résidu, chauffé au rouge dans un creuset de platine taré à l'avance, me donnait le poids du sulfate de potasse; le poids de l'acide sulfurique étant déjà connu, les résultats de ces deux essais se contrôlaient mutuellement.

La portion d'extrait de vin que l'alcool avait dissous, était incinérée, la cendre reprise par l'eau fournissait une solution qui était filtrée et additionnée ensuite d'azotate d'argent; le précipité lavé avec de l'acide azotique étendu, puis à l'eau pure, étant recueilli avec soin, donnait le poids du chlore.

L'eau mère était additionnée d'un peu d'acide chlorhydrique pour décomposer l'excès d'azotate d'argent, débarrassée par le filtre du précipité de chlorure d'argent, elle était évaporée à siccité, et le résidu chauffé au rouge; ce dernier étant repris par l'eau après son refroidissement, laissait une petite quantité de poudre blanche insoluble et facile à reconnaître pour de la magnésie; la partie soluble renfermait du chlorure de potassium, un peu de chlorure de sodium, et presque toujours un peu de chlorure de calcium.

Les chlorures de magnésium et de calcium se sont toujours rencontrées en si petite quantité, que je n'ai pas cru devoir entreprendre de les doser, dans la crainte de ne pas fournir des chiffres bien exacts.

L'acide perchlorique m'a servi à doser la potasse, et par suite le chlorure de potassium.

Le résidu insoluble dans l'eau qu'avait laissé la cendre qui avait servi à doser le tartre, était alors traité par l'acide azotique étendu et bouillant; la dissolution filtrée était additionnée d'un excès d'ammoniaque, et fournissait un précipité gélatineux,

tantôt blanc, tantôt légèrement jaunâtre, et composé de phosphate de chaux, d'une petite quantité d'alumine, et quelquefois d'un peu d'oxyde de fer ; ce précipité était lavé avec de l'eau distillée, et l'eau de lavage conservée avec soin.

Le précipité gélatineux était alors lavé avec une solution bouillante de potasse caustique ; cette dernière s'emparait de l'alumine. Je sursaturais par de l'acide chlorhydrique la liqueur filtrée, et j'en précipitais l'alumine par un excès d'ammoniaque. Ce qui restait après l'action de la potasse caustique, consistait le plus ordinairement en phosphate de chaux ; quelquefois en un mélange de phosphate de chaux et d'oxyde de fer qui était analysé de la manière suivante :

Le mélange était dissous dans l'acide chlorhydrique, la solution évaporée avec ménagement jusqu'à siccité, et le résidu épuisé par l'alcool qui dissolvait le chlorure de fer ; ce dernier étant décomposé par la potasse, fournissait un précipité d'oxyde de fer qui, recueilli avec soin, lavé et séché, servait à faire connaître la quantité de fer qui existait dans le vin.

Le résidu était séché avec soin, et fournissait le poids du phosphate de chaux.

Je dois dire qu'il m'est arrivé, toutes les fois que j'ai déterminé à l'aide de l'ammoniaque la formation du précipité mixte de phosphate de chaux, d'alumine et d'oxyde de fer, de voir se former sur les parois du verre, et plus particulièrement sur les parties qu'avait frottées la baguette dont je me servais pour agiter la liqueur, un dépôt blanc représentant parfaitement toutes les lignes qu'avait parcourues cette dernière ; j'ai pensé que ce précipité était probablement formé de phosphate ammoniaco-magnésien, qui possède, comme on le sait, la propriété de se précipiter ainsi ; les vins renfermeraient alors un peu de phosphate de magnésie ; la quantité de ce précipité a toujours été trop faible pour qu'il me fût possible de la recueillir exactement et de la peser.

La liqueur séparée du précipité gélatineux produit par l'ammoniaque, réunie à l'eau de lavage dont il a été question plus haut, était saturée par l'acide azotique, et additionnée de chlo-

rure de barium ; le précipité qui se formait était lavé avec de l'acide azotique étendu, puis à l'eau pure ; séché et pesé, il fournissait le poids de l'acide sulfurique provenant du sulfate de chaux ; le plus grand nombre de vins ne donnent ainsi qu'un précipité insignifiant, d'autres en fournissent beaucoup.

La liqueur filtrée et mêlée à l'eau de lavage, était alors additionnée d'un peu d'acide sulfurique pour décomposer le chlorure de barium en excès ; filtrée, concentrée sous un petit volume, elle était exactement saturée par l'ammoniaque, puis additionnée d'oxalate d'ammoniaque ; le précipité d'oxalate de chaux était recueilli avec soin ; calciné dans un petit creuset de platine, il fournissait le poids de la chaux, ce poids était toujours supérieur à celui qu'il eût fallu pour former exactement du sulfate de chaux avec la quantité d'acide sulfurique provenant du dosage précédent ; l'excès était compté comme provenant de la décomposition d'un peu de tartrate de chaux.

Les sels dont j'ai constaté l'existence dans les vins du département de la Haute-Garonne, sont donc les suivants :

Tartrates de potasse, de chaux, d'alumine et d'oxyde de fer ; chlorures de potassium, sodium, calcium et magnésium ; sulfates de potasse, de chaux ; phosphates de chaux, d'alumine, de magnésie.

Le tableau joint à ce Mémoire indique la quantité de ces sels que j'ai pu retirer de 1 litre de chacun des vins que j'ai analysés.

Ici se terminent les recherches qu'il m'a été possible de faire jusqu'à ce jour ; je me propose de poursuivre ce travail, lorsque des circonstances plus favorables m'auront fourni la possibilité d'entreprendre de nouvelles expériences, dont je me hâterai, dans tous les cas, de soumettre les résultats à l'Académie.

Tableau indiquant la quantité des divers sels renfermés dans un litre des vins suivants.

VINS DE	Année de la récolte.	Quantité de tartrate de potasse.	Tartrate de chaux.	Tartrate d'alumine	Tartrate de fer.	Chlorure de potassium	Chlorure de sodium.	Chlorure de calcium.	Chlorure de magnesium.	Sulfate de potasse.	Sulfate de chaux.	Phosphate de chaux.	Phosphate de magnésie.
Villaudric.....	1842	0,840	0,031	0,042	0,054	0,080	trace.	trace.	trace.	0,083	0,042	0,620	trace.
Idem.....	1844	0,910	trace.	trace.	0,131	0,077	*id.*	*id.*	*id.*	0,160	*id.*	0,420	*id.*
Fronton.....	1842	1,185	*id.*	*id.*	trace.	0,064	*id.*	*id.*	*id.*	0,140	*id.*	0,750	*id.*
Villemur.....	1844	0,820	0,024	0,031	0,071	0,066	*id.*	*id.*	*id.*	0,074	*id.*	0,560	*id.*
Grenade.....	1844	1,128	*id.*	*id.*	*id.*	0,066	*id.*	*id.*	*id.*	0,095	*id.*	0,420	*id.*
Merville.....	1844	2,425	*id.*	0,041	0,044	0,042	*id.*	0,025	*id.*	0,076	*id.*	0,405	*id.*
Idem.....	1841	2,135	*id.*	0,038	0,045	0,038	*id.*	0,030	*id.*	0,084	*id.*	0,448	*id.*
Lévignac.....	1844	1,230	*id.*	*id.*	*id.*	0,036	*id.*	trace.	*id.*	0,065	*id.*	0,387	*id.*
Montastruc.....	1844	1,242	trace.	0,047	0,036	0,034	*id.*	*id.*	*id.*	0,265	*id.*	0,498	*id.*
Verfeil.....	1844	1,248	*id.*	0,054	*id.*	0,062	*id.*	*id.*	*id.*	0,074	0,102	0,085	*id.*
Vieille-Toulouse..	1844	1,476	*id.*	trace.	*id.*	0,021	*id.*	*id.*	*id.*	0,027	0,036	0,460	*id.*
Portet.....	1843	1,165	0,062	0,029	*id.*	1,024	*id.*	*id.*	*id.*	0,061	0,149	0,406	*id.*
Idem.....	1844	1,180	0,072	0,023	*id.*	0,032	*id.*	*id.*	*id.*	0,064	0,128	0,442	*id.*
Cornebarrieu....	1844	0,913	trace.	trace.	*id.*	0,041	*id.*	*id.*	*id.*	0,045	0,032	0,183	*id.*
L'Ardenne.....	1844	0,974	*id.*	*id.*	*id.*	0,050	*id.*	*id.*	*id.*	0,068	*id.*	0,325	*id.*
Cugnaux.....	1844	0,966	*id.*	0,027	*id.*	0,040	*id.*	*id.*	*id.*	0,115	*id.*	0,277	*id.*
Blagnac.....	1844	2,150											
Léguevin.....	1844	1,200	*id.*	*id.*	*id.*	0,065	*id.*	*id.*	*id.*	0,106	*id.*	0,337	*id.*
Martres.....	1843	1,256	*id.*	*id.*	*id.*	0,061	*id.*	*id.*	*id.*	0,057	*id.*	0,325	*id.*
Carbonne.....	1844	1,312	*id.*	0,032	0,027	0,019	*id.*	*id.*	*id.*	0,266	*id.*	0,300	*id.*
Saint-Gaudens..	1842	1,457	0,070	0,041	*id.*	0,067	*id.*	*id.*	*id.*	0,127	*id.*	0,452	*id.*
Idem.....	1842	1,624	*id.*	0,039	0,030	0,259	*id.*	*id.*	*id.*	0,463	*id.*	0,370	*id.*
Idem.....	1844	0,984	*id.*	0,052	*id.*	0,044	*id.*	*id.*	*id.*	0,130	*id.*	0,700	*id.*
Idem.....	1842	0,820	trace.	trace.	trace.	0,045	*id.*	*id.*	*id.*	0,075	*id.*	6,620	*id.*
Caraman.....	1844	1,055	*id.*	0,037	*id.*	0,042	*id.*	*id.*	*id.*	0,057	*id.*	0,328	*id.*
Villefranche.....	1844	1,476	*id.*	0,048	*id.*	0,032	*id.*	*id.*	*id.*	0,084	*id.*	0,254	*id.*
Avignonet.....	1844	1,600	*id.*	0,025	0,046	0,049	*id.*	*id.*	*id.*	0,115	*id.*	0,430	*id.*

NOTE

SUR UNE DISPOSITION NOUVELLE DE LA PILE A COURANT CONSTANT, ET SUR SES EFFETS CHIMIQUES;

Par M. Aug. PINAUD.

Depuis longtemps les efforts des physiciens ont eu pour objet de construire une pile galvanique qui joignit à l'intensité des effets, l'uniformité d'action nécessaire pour les rendre durables, et pour permettre d'analyser les lois des phénomènes électrochimiques.

M. Becquerel a, le premier, décrit une petite pile à courant constant, composée de deux liquides de nature différente et d'un seul métal, à laquelle il a donné le nom de chaine simple à oxygène; mais cette pile, dont l'intensité peut se maintenir égale pendant vingt-quatre heures, n'a qu'une action excessivement lente, faible, et donne à peine des traces de décomposition de l'eau.

M. Daniell a résolu le problème plus complétement et plus en grand. Le principe sur lequel repose la construction de la pile qui porte son nom, consiste à amorcer l'appareil au moyen de deux liquides hétérogènes, séparés par une cloison membraneuse ou poreuse, s'opposant à leur mélange sans empêcher leur contact; dans chacun de ces liquides plonge un métal différent: l'un, attaqué chimiquement et par suite producteur d'électricité, l'autre non attaqué et faisant l'office de simple conducteur. Les métaux et les liquides sont choisis de manière que l'électricité développée dans le contact des deux liquides, à travers la cloison poreuse, s'ajoute à l'électricité dégagée dans l'action chi-

mique que l'un d'eux exerce sur le métal producteur et marche dans le même sens. On dispose l'appareil comme il suit : Dans un vase de cuivre mince plonge un cylindre poreux, formé d'une vessie ou d'un sac en toile à voile ; dans l'intérieur de ce sac poreux plonge une plaque de zinc amalgamé. On remplit le vase de cuivre d'une dissolution concentrée de sulfate de cuivre qu'on entretient à l'état de saturation, en y suspendant des cristaux du même sel ; autour du zinc, dans le vase poreux, on verse de l'eau acidulée avec 1/20 d'acide sulfurique. On réunit ainsi dix ou douze couples en faisant communiquer le zinc du premier avec le cuivre du second, le zinc du second avec le cuivre du troisième, et ainsi de suite. On a ainsi un courant assez énergique, mais dont l'intensité ne se conserve pas intacte pendant plus d'une ou deux heures.

Dans la pile à charbon de Bunsen, fondée sur le même principe, les liquides sont l'acide nitrique du commerce et l'eau acidulée avec 1/10 d'acide sulfurique ; le métal producteur est le zinc amalgamé, et le corps conducteur est le charbon. Les deux liquides sont séparés par un vase en porcelanie poreuse, et le tout est contenu dans des bocaux en verre. — Tout le monde connaît les puissants effets de la pile de Bunsen ; mais ses avantages sont achetés par plusieurs inconvénients graves. D'abord elle est loin d'avoir une complète uniformité d'action, et au bout de deux heures, son énergie est déjà considérablement affaiblie. — En second lieu, le zinc s'use très-vite par l'action corrosive d'une eau chargée d'un dixième d'acide sulfurique. — Troisièmement, l'acide azotique, qui dans chaque couple est décomposé par le passage du courant, donne naissance à un dégagement abondant et fort incommode de vapeurs nitreuses, dont l'odeur est presque suffoquante. Enfin le maniement des acides dont on charge l'appareil est extrêmement incommode, et leur emploi coûteux ; il n'est personne qui, après s'être servi d'une pareille pile, n'ait reconnu avec quelle rapidité les viroles métalliques destinées à établir la communication d'un couple à l'autre, sont altérées par le contact de ces acides ; après avoir été mise deux fois en expérience, la pile

est souvent hors de service, et exige des réparations dispendieuses. Tels sont les inconvénients graves que présente la pile à charbon, en compensation de l'énergie d'action remarquable qu'elle possède.

J'ai cherché si l'on ne pourrait pas substituer à ces piles un appareil fondé sur les mêmes principes qui, sans avoir une action aussi puissante, d'ailleurs rarement utile, eût une plus grande uniformité d'action, et fût d'un entretien facile et peu dispendieux. On comprend combien la solution de ce problème a aujourd'hui d'intérêt pratique; la pile voltaïque devant être fréquemment employée, soit pour les besoins de la galvanoplastie, soit pour la transmission des dépêches télégraphiques. Or, dans ces diverses circonstances, ce qu'on doit rechercher est moins une action très-énergique, qu'une intensité longuement uniforme, quoique suffisamment puissante, en même temps qu'un appareil dont la manipulation soit facile et sans dangers. Il m'a suffi, pour atteindre ce but, de modifier, dans la pile ordinaire de Daniell, la nature d'un des liquides et celle du diaphragme poreux.

La pile dont je présente en ce moment un couple à l'Académie, se compose des cinq éléments suivants : 1.° un vase en cuivre mince; 2.° un cylindre en porcelaine poreuse entrant dans le premier; 3.° un cylindre de zinc amalgamé plongeant dans le diaphragme de porcelaine; 4.° dans le vase en cuivre on verse une dissolution concentrée de sulfate de cuivre; 5.° dans le diaphragme en porcelaine poreuse une dissolution concentrée de sel marin. Chaque vase de cuivre est muni latéralement de godets percés de trous intérieurs, où l'on met des cristaux de sulfate de cuivre destinés à maintenir la dissolution de ce sel à l'état de saturation, à mesure qu'il est décomposé par l'action chimique intérieure de la pile. — J'ai fait construire ainsi une pile de douze couples, dans chacun desquels le cylindre de zinc a 7 centimètres de diamètre, et 15 de hauteur; les vases de porcelaine, 9^c^,5 de diamètre, 15 de haut, et 5 millimètres d'épaisseur; enfin les vases de cuivre, 11 centimètres de diamètre. Les cylindres de porcelaine sont

sortis de la fabrique de MM. Fouque et Arnoux ; les autres parties de l'appareil ont été faites sous mes yeux par des ouvriers qui n'étaient nullement exercés à ce genre de travail, d'une exécution d'ailleurs très-facile ; et la pile entière, dont on pourrait réduire et les dimensions et le prix, ne revient pas à plus de 60 francs.

Voici maintenant le résultat des expériences auxquelles j'ai soumis cet appareil.

J'ai d'abord pris un seul couple, que j'ai chargé avec du sulfate de cuivre et de l'eau acidulée par 1/20 d'acide sulfurique, et que j'ai mis en relation avec une boussole de sinus. L'aiguille, chassée par une première impulsion à plus de 130°, s'est fixée d'abord à 82°, et au bout de quelque temps, lorsque le cylindre poreux a été bien imprégné de liquides, elle s'est arrêtée à 82°,5. Après quatre heures d'expérience, la déviation s'était maintenue à 82°,5, et elle a dû y rester encore. A la rupture du circuit, on avait une légère étincelle provenant du courant d'induction engendré dans le multiplicateur de la boussole. Le dégagement de gaz était assez abondant autour du zinc, dont toute la surface s'était recouverte d'une couche noire bien connue. Je le nettoyai, et je rétablis le courant qui chassa encore l'aiguille à 82°,5. Le lendemain, seize heures après que l'appareil avait été mis en expérience, l'aiguille de la boussole était à 81°,5 ; le dégagement de gaz était devenu moins abondant ; les liquides s'étaient un peu mélangés par endosmose ; on avait cependant encore une étincelle à la rupture du circuit, et au bout de seize heures la déviation n'avait diminué que d'un degré.

Toutefois l'énergie du couple voltaïque avait diminué dans une proportion plus grande que ne semblerait l'indiquer la faible diminution de la déviation de la boussole. Car il faut remarquer que si, dans les premiers degrés de l'échelle d'un galvanomètre, l'intensité du courant est à peu près proportionnelle à la déviation de l'aiguille, il est loin d'en être de même dans les degrés élevés ; et pour chasser à 82° une aiguille déjà déviée de 81, il faut augmenter l'énergie du courant d'une

quantité peut-être égale à celle d'un courant qui chasserait l'aiguille en repos de 0 à 60 ou 70°. Ainsi, dans une expérience faite sur ma boussole de sinus, j'avais amorcé deux couples, dont l'un donnait une déviation fixe de 82°, l'autre une déviation de 81° ; les ayant réunis et mis en communication avec le même galvanomètre, j'obtins par la somme des deux courants une déviation de 84°. Il avait donc fallu pour augmenter de 2° la déviation primitive, 82°, ajouter au courant du premier couple, un courant dont l'énergie seule était capable d'imprimer à l'aiguille 81° de déviation.

Après avoir démonté le couple qui venait de servir à cette première expérience de seize heures, je pesai le cylindre de zinc nettoyé, lavé et desséché ; il avait perdu 67 grammes environ ; c'était une consommation de plus de 4 grammes par heure. Quant au vase de cuivre, loin de s'altérer, il se recouvre intérieurement d'une pellicule de cuivre rose, provenant de la décomposition du sulfate.

J'ai fait, sur la constance du courant, une seconde expérience comparative en chargeant un nouveau couple, exactement semblable au premier, avec du sulfate de cuivre et une dissolution de sel marin. La déviation de l'aiguille de la même boussole de sinus, fixée d'abord à 81°,5, s'éleva bientôt à 82° dès que l'action mutuelle des deux liquides se fut librement établie à travers la cloison poreuse. L'expérience avait commencé à neuf heures du matin ; à quatre heures du soir, sept heures après la mise en expérience, la déviation de l'aiguille n'avait pas diminué d'une quantité appréciable. Le lendemain, après vingt-quatre heures d'observation, la déviation n'avait diminué que de 1/2 degré. En outre, la quantité de gaz dégagée autour du zinc, pendant la durée de l'expérience, était presque insignifiante ; et le cylindre de zinc nettoyé, lavé et desséché, n'avait perdu que 7 grammes de son poids. C'était une perte de moins de 3 décigrammes par heure. A la rupture du circuit, on avait une légère étincelle.

On voit par là que le courant est aussi énergique, plus constant et beaucoup moins dispendieux avec de l'eau chargée

de sel marin qu'avec de l'eau acidulée ; on évite en outre par son emploi un dégagement de gaz hydrogène toujours incommode.

Après avoir constaté par la déviation du galvanomètre, l'uniformité du courant des nouveaux couples pris isolément, il fallait apprécier la constance du courant dans ces mêmes couples réunis en pile, et mesurer leur puissance calorifique et chimique.

Un seul couple chargé avec une dissolution de sel marin fut d'abord mis en rapport avec un voltamètre rempli d'eau acidulée. Il y eut une décomposition sensible de l'eau, mais très-lente. Deux couples donnèrent une décomposition plus active, mais encore bien lente. Je pris alors 12 couples semblables que j'amorçai avec des dissolutions concentrées de sulfate de cuivre et de sel marin. Voici les résultats obtenus.

La pile ayant été mise en communication avec un voltamètre rempli d'eau très-faiblement acidulée, l'eau fut rapidement décomposée : j'obtins en cinq minutes 45 centimètres cubes de gaz oxygène et hydrogène mélangés ; avec de l'eau plus fortement acidulée (environ 1/20 d'acide sulfurique) la décomposition fut plus abondante et donna un maximum de 55 centimètres cubes de gaz en cinq minutes.

A l'eau acidulée dans le voltamètre, on substitua une dissolution acide de sulfate de zinc. On obtint en dix minutes, 30 centimètres cubes de gaz oxygène presque pur qui se dégageait au pôle positif, tandis qu'au pôle négatif il se dégageait à peine quelques bulles de gaz hydrogène ; en même temps on vit avec surprise se former sur la surface du réophore négatif, par la décomposition du sulfate de zinc, une végétation arborescente de zinc métallique réduit. Je reviendrai dans un moment sur cette expérience curieuse et sur la manière de la reproduire à volonté.

La pile ayant été réduite à 6 couples et mise en rapport avec l'eau acidulée du voltamètre précédemment employé, donna en cinq minutes 28 centimètres cubes de gaz oxygène et hydrogène mélangés. C'est un peu plus de la moitié du

volume de gaz fourni dans le même temps par la pile de 12 couples. Il en résulte que l'intensité chimique de l'appareil est sensiblement proportionnelle au nombre des couples employés. S'il n'y a pas proportionnalité rigoureuse, cela résulte, comme on sait, de ce que la résistance opposée au passage du courant, augmente avec le nombre des éléments dont la pile se compose.

Les 6 couples étant restés en activité depuis cinq heures du soir jusqu'à huit heures du lendemain matin, c'est-à-dire pendant quinze heures consécutives, donnaient encore 8 centimètres cubes de gaz mélangés en cinq minutes, c'est-à-dire qu'ils avaient conservé plus du quart de leur puissance chimique.

L'appareil que je viens de décrire n'est pas non plus dépourvu de puissance calorifique. Avec 12 couples, un fil de platine de 1/4 de millimètre de diamètre a été porté à la chaleur rouge sur une longueur de plus de 6 centimètres. Au bout de deux heures, le fil était encore maintenu avec la même facilité à l'état d'incandescence.

Mise en communication avec un électro-aimant, la pile a donné de très-brillantes étincelles à la rupture du circuit et des commotions assez vives. L'électro-aimant était fortement aimanté.

Il est indispensable pour le succès de ces expériences que les communications d'un couple à l'autre soient établies de la manière la plus parfaite. A cet effet, chaque cylindre de cuivre et de zinc est pourvu d'une languette de cuivre qui lui est soudée, et les extrémités de ces lames métalliques, décapées et amalgamées, sont fortement serrées deux à deux l'une contre l'autre par de petites presses en cuivre.

On peut conclure de ces expériences que, dans la nouvelle pile que je propose, chaque couple pris individuellement conserve pendant plus de six heures une intensité rigoureusement constante; que 12 couples réunis ont pendant plus de trois heures une uniformité d'action presque absolue, qu'ensuite leur énergie s'affaiblit très-lentement (sans doute en raison du mélange des liquides par endosmose) au point de

conserver encore au bout de vingt-quatre heures le quart de leur énergie primitive et de leur puissance de décomposition. L'action chimique de cette pile est d'ailleurs très-puissante, puisque avec 12 couples les gaz oxygène et hydrogène se dégagent par torrents dans le voltamètre. Elle est d'ailleurs peu coûteuse, d'un entretien facile, d'un usage commode, et elle est plus que suffisante pour les besoins de la galvanoplastie, de la dorure ou argenture galvanique et pour la transmission des courants télégraphiques.

De la réduction du zinc métallique sous forme arborescente.

J'ai dit plus haut qu'en mettant les réophores de platine d'une pile de 12 couples en communication avec un voltamètre rempli de sulfate de zinc en dissolution dans l'eau, j'avais obtenu au pôle négatif une sorte de végétation remarquable de zinc métallique. Le zinc n'ayant jamais été obtenu, au moins à ma connaissance, à un pareil état, j'ai voulu étudier de plus près ce singulier phénomène.

J'essayai de nouveau la réduction de la dissolution métallique qui m'avait déjà servi, mais en employant une pile plus faible. Je n'obtins sur toute la surface du réophore négatif de platine qu'une couche de zinc lisse et uniforme dont l'épaisseur augmentait graduellement. Je pensai alors que pour que le métal se déposât sous forme arborescente, il fallait peut-être que le courant ne débouchât dans le liquide que par un petit nombre de points. Je fus conduit à cette conjecture par la remarque que j'avais faite, lors de ma première expérience, que l'arbre de zinc n'avait pris naissance que sur deux ou trois parties anguleuses du réophore de platine, lequel avait été enveloppé et isolé dans un tube de verre fondu à son extrémité, et dont le bout aplati en lame sortait du tube de verre pour communiquer avec le liquide. Je couvris alors de cire la presque totalité de la lame de platine ; je la plongeai de nouveau dans la dissolution de zinc, et j'eus la satisfaction de voir se former des arborisations métalliques sur tous les points isolés du réophore par où débouchait le courant.

Il me fut dès lors facile de renouveler l'expérience d'une manière plus simple dont le succès est infaillible et le résultat extrêmement agréable à voir. Pour cela, je fais passer un fil de platine dans un tube de verre que je fonds à son extrémité ; je ne laisse sortir du tube qu'un petit bout de platine d'un centimètre de longueur, qui me sert de réophore négatif. Immédiatement on voit se former des ramifications nombreuses et élégantes de zinc métallique, qui s'implantent symétriquement les unes sur les autres, se développent avec rapidité plus en longueur qu'en épaisseur, et envahissent une partie du liquide électrolysé. Quand les premières branches sont assez fortes et résistantes, on peut aisément y faire naître d'autres rameaux plus grêles, formant autour des premiers une sorte de mousse légère et flexible, en retirant doucement le réophore de la dissolution de manière à n'en laisser plonger que l'extrémité des branches déjà formées. Je présente à l'Académie des fragments d'arbres de zinc ainsi obtenus.

L'arbre de zinc diffère de l'arbre de Saturne (plomb) et de l'arbre de Diane (amalgame d'argent), connus depuis très-longtemps des chimistes : 1.° parce qu'au lieu d'un courant électrique très-faible, c'est un courant énergique qui provoque sa formation ; 2.° parce que les molécules métalliques qui le forment, bien que leur ensemble soit friable et fragile, ont cependant entre elles une assez grande cohérence qui permet à l'arbre de zinc de conserver sa disposition et sa forme, indépendamment du courant qui l'a engendré et du liquide au sein duquel il a pris naissance ; 3.° enfin, sa constitution moléculaire a présenté des faits totalement imprévus. A voir la régularité, au moins apparente, avec laquelle les ramifications secondaires de zinc s'implantaient sur les rameaux principaux, il était naturel de croire tout d'abord à une véritable cristallisation. Je fus donc très-surpris, en examinant l'arbre de zinc au microscope, de trouver sur toute la surface des rameaux des contours lisses et arrondis, au lieu d'angles saillants et d'arêtes vives. Je ne peux mieux comparer l'état du métal, vu au microscope, qu'à des scories vitreuses ; chaque branche est

un assemblage de petits mamelons arrondis, au centre desquels on aperçoit presque toujours un petit trou circulaire. Leur surface est d'ailleurs brillante et réfléchit la lumière, comme le feraient des bulles vitrifiées. On sait que dans les expériences de galvanoplastie, la réduction du cuivre par l'action de courants électriques très-faibles, donne aussi, à la longue, sur la surface du dépôt, de petits mamelons arrondis de cuivre métallique. Cette forme globuleuse serait-elle liée, comme dans l'expérience des figures de Lichtemberg, à la nature de l'électricité négative? Cette conjecture n'est peut-être pas trop dépourvue de probabilité. Il est à présumer aussi que, placés dans des circonstances convenables, d'autres dissolutions métalliques conduiraient à des phénomènes analogues. C'est un fait que je me propose de vérifier.

NOTE

SUR LES POSITIONS RELATIVES DE L'ANCIEN ET DU NOUVEL OBSERVATOIRE DE TOULOUSE;

Par M. PETIT.

J'ai publié dans les Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris les résultats que j'ai obtenus pour la position astronomique du nouvel observatoire et pour sa hauteur au-dessus de la mer. Ces résultats, publiés aussi dans la connaissance des temps pour 1847, ont été déduits géodésiquement de ceux qui avaient été trouvés par mes prédécesseurs; c'est-à-dire que j'ai comparé, à l'aide de triangles et de mesures barométriques, les positions des deux observatoires pour obtenir l'une au moyen de l'autre. Je me propose, lorsque les circonstances me le permettront, de revenir sur une partie de cette détermination, et de fixer directement par des observations astronomiques, les éléments fondamentaux qui devront servir de base à tous les travaux entrepris dans le nouvel observatoire. Un établissement de cette importance, appelé sans doute à avoir beaucoup d'avenir, grâces aux largesses dont il a été l'objet, soit de la part du bureau de longitudes, soit de la part de l'administration municipale de Toulouse, soit enfin de la part de M. le Ministre de l'Instruction publique, et grâces aussi surtout au zèle intelligent avec lequel les premières dispositions en ont été conçues et exécutées par notre confrère, M. Vitry, ne pourrait guères en effet se contenter d'une détermination aussi peu certaine; car

elle participe nécessairement des erreurs qu'avaient dû occasionner les défauts de construction inhérents à l'ancien observatoire. Cependant les observations géodésiques au moyen desquelles j'ai relié les deux établissements, indépendamment de la détermination provisoire qu'elles ont fournie, ont aussi un autre but d'utilité qui me paraît devoir leur mériter d'être conservées avec leurs principaux détails dans les Mémoires de l'Académie des Sciences de Toulouse; et c'est ce qui m'engage à les présenter ici de nouveau, en donnant à ces détails plus d'étendue qu'il n'eût été convenable de le faire dans les *Comptes rendus* des séances de l'Académie des Sciences de Paris. L'on sait en effet que pendant longtemps, bien qu'il présentât dans sa construction des défauts très-graves et que son fondateur M. de Garipuy lui eût été enlevé par une mort prématurée, l'ancien observatoire a donné naissance à des travaux d'une incontestable utilité : entr'autres à des observations de M. Vidal sur les étoiles, sur les planètes et principalement sur Mercure, qui ont été jugées dignes d'être imprimées dans la Connaissance des temps; car l'état de la science et des instruments astronomiques, à l'époque où étaient faites ces observations, rendait moins graves les défauts de construction qui n'étaient plus tolérables aujourd'hui. Il importe par conséquent que l'on puisse retrouver plus tard avec facilité, si c'est nécessaire, la place même où ont été faites ces observations; comme il serait aussi à désirer que l'on pût retrouver la place où ont été faites les nombreuses et bonnes observations de M. Darquier. Voici les éléments qui permettent d'arriver au premier de ces résultats, pour lequel, du reste, il faut remarquer qu'une erreur de quelques mètres serait tout-à-fait indifférente.

1.er Triangle.

Sommets.
- Centre de la coupole de l'ancien observatoire.
- Girouette du clocher de Saint-Sernin.
- Fente méridienne moyenne du nouvel observatoire.

Angles mesurés.
- De l'ancien observatoire : entre la girouette de Saint-Sernin et la fente méridienne moyenne du nouvel observatoire..... 44° 40' 00"
- Du nouvel observatoire : entre la girouette Saint-Sernin et le centre de la coupole de l'ancien observatoire..... 41° 56' 10"

Distance horizontale du centre de la coupole de l'ancien observatoire à la girouette Saint Sernin, = 1631m 83c calculée d'après les données suivantes empruntées au plan cadastral de la ville de Toulouse par M. Bellot.

Distances en mètres.	à la méridienne de la Dalbade.	à la perpendiculaire à cette méridienne de la Dalbade.
De l'ancien observatoire..	257,08 Est.	414,33 Sud.
Du clocher de S.t-Sernin..	50,84 Ouest.	1187,50 Nord.

d'où j'ai déduit,

Distance *Nord* du nouvel observatoire (façade Sud de la salle méridienne), par rapport au centre de la coupole de l'ancien..... 2025m,01

Distance *Est* du nouvel observatoire (fente méridienne *Est*), par rapport au centre de la coupole de l'ancien..... 1354, 87

Le premier de ces nombres correspond à une différence de latitude = 0°.1'.5",61 ; et le second à une différence de longitude = 0°.1'.6",61 = 4s,041 en temps. Dans la détermination que je viens d'indiquer, je n'ai pas pu me placer au centre de la station du nouvel observatoire ; mais je n'ai pas tenu compte de cette correction qui serait ici tout à fait insignifiante. La distance des deux observatoires qui en résulte = 2436m,46.

J'ai vérifié par un autre triangle le résultat précédent, en adoptant toujours, bien entendu, la distance entre l'ancien observatoire et le clocher de Saint-Serain qui se déduit des mesures de M. Bellot. Je ne rapporterai pas à cause de cela, pour abréger, les différents éléments de ce triangle ; les nombres qui en résultent sont les suivants :

Différence de latitude.. 2025^{m},99=0°.1′.5″,64
Différence de longitude. 1353 ,73=0. 1. 0, 56 = 4^{s},037 en temps.
Distance des deux observatoires = 2436^{m},64.

D'où en resumé :

	0°. 1.15″,61	
	0. 1. 5, 64	
	0. 2.11, 25	
Différence de latitude des deux observatoires. Moyenne	0. 1. 5, 63	
Latitude de l'ancien observatoire déterminée par M. d'Aubuisson	43, 35.40, 00 N	
Latitude de la face Sud des cabinets du nouvel observatoire	43°.36.45, 63 N.	
	0.° 1′. 0″. 61	ou 4^{s},041 en temps.
	0. 1. 0, 56	4, 037
	0. 2. 1, 17	8, 078
Différence de longitude des deux observatoires... moy. =	0. 1. 0,585	4, 039
Longitude de l'ancien observatoire	0. 53. 47,000	3^{m}.35^{s},133 Ouest
Longitude occidentale de la fente méridienne Est du nouvel observatoire =	0°,52.′46,415	3^{m}.31^{s},094 Ouest.

Avec les données précédentes on pourra retrouver, quand on le voudra, la place de l'ancien observatoire. Il est bon de noter ici que l'observatoire de M. Darquier, situé dans la rue de ce nom, était très-voisin (peut-être 60 mètres Nord) de l'observatoire construit par M. de Garipuy dans la rue des Fleurs, et qu'à la rigueur on pourrait les substituer l'un à l'autre. Quel que puisse devenir plus tard l'état de l'astronomie, la mémoire des hommes qui les premiers l'ont cultivée à Toulouse et le souvenir des lieux où ils avaient établi leurs observatoires aujourd'hui abandonnés, me paraissent devoir être en effet conservés religieusement dans le sein de notre Académie des Sciences.

Quant à la différence de niveau du nouvel observatoire et de l'ancien, je l'ai déterminée aussi avec beaucoup de soin à l'aide du cercle répétiteur et du baromètre.

1.° Mesure géodésique.

Les distances zénithales z étaient mesurées de l'ancien observatoire. Le centre du cercle répétiteur se trouvait à $17^m,44$ au dessus du seuil de la porte d'entrée; à chaque observation je prenais trois doubles valeurs de z correspondant à la partie supérieure du perron du nouvel observatoire. Quant à la différence x du niveau des deux points, elle a été calculée et vérifiée par les formules suivantes :

$$x = \mathrm{R\,C}\sin 1'' \frac{\cos(z - 0{,}42\,\mathrm{C})}{\sin(z - 0{,}92\,\mathrm{C})} = \mathrm{R\,C}\sin 1'' \left(\frac{\mathrm{C}\sin 1''}{2} + \cot z\right)$$

dans lesquelles R exprime le rayon terrestre $= 6366198$ mètres et C l'angle compris entre les verticales des deux points dont on cherche la différence de niveau; cet angle correspondait dans le cas actuel à une distance des deux stations $= 2426^m,58$ d'où l'on tire $\mathrm{C} = 0°.1'.18'',62115$

J'ai trouvé de la sorte par deux observations faites le 15 et le 19 avril 1844 les valeurs suivantes de x

$$x = 30.8838$$
$$x = 30,8549$$
$$61,7387$$

dont la moyenne.. $x = 30,86935$ correspond à la distance zénithale moyenne $z = 89°.16'.56'',09$.

La pointe de la cuvette du baromètre à l'ancien observatoire était au-dessus du centre du cercle répétiteur de..... 1.39500

d'où il résulte :

Hauteur du cordon aboutissant au perron du nouvel observatoire au-dessus de la cuvette du baromètre de l'ancien..... $32^m,26135$

2.° Mesure barométrique.

Le 22 avril 1844, huit observations barométriques ont été faites simultanément au nouvel et à l'ancien observatoire; les

baromètres employés étaient des baromètres de Fortin, dont le point de départ différait de $0^{mm},03$. M. Bergeron avait bien voulu se charger de faire les observations au nouvel observatoire pendant que je faisais moi-même des observations correspondantes à l'ancien ; les résultats ont été calculés par les formules connues.

$$\begin{cases} x = 18336\,(1+0,0026\cos 2\lambda)\left\{1+2\dfrac{(t+t')}{1000}\right\}\left\{1+\dfrac{\log\frac{H}{h}+0,8685g}{347}\right\}\log\dfrac{H}{h} \\ h = H'\left(1+\dfrac{T-T'}{5550}\right) \end{cases}$$

Dans lesquelles les moyennes des observations ont donné :

		Baromètre observé.	Thermomètre du baromètre.	Thermomètre extérieur.
Station	inférieure..	$H = 753^{mm},255$	$T = 20°,39$	$t = 20°,24$
	supérieure.	$H' = 749\ ,506$	$T' = 17\ ,90$	$t' = 18\ ,99$

la latitude λ de la station inférieure étant d'ailleurs égale à $43°.35'.40''$

J'en ai déduit pour la différence de niveau des deux cuvettes des baromètres..... $x = 39^{m},140016$

Les tables de l'Annuaire du bureau des longitudes donneraient le nombre..... $38^{m},990427$
et la moyenne de toutes les observations calculées séparément par les mêmes tables donnerait le nombre.. $38\ ,946391$
Ces nombres diffèrent à peine du précédent auquel cependant j'ai jugé préférable de m'arrêter.

Comme les observations se faisaient à l'entresol du nouvel observatoire, la pointe de la cuvette était plus haute que le perron de..... $5,437$
la différence $0^{mm},03$ du zéro des deux baromètres correspondant à..... $0,318$

Somme.....	$5,755$	$5,755000$
d'où : hauteur du perron du nouvel observatoire au-dessus de la cuvette du baromètre de l'ancien.		$33,385016$
On avait pour cette même hauteur par le nivellement géodésique.....		$32,264350$
		$65,649366$
Hauteur moyenne.....		$32,824683$

La cuvette du baromètre de l'ancien observatoire était au-dessus du seuil de la porte d'entrée à 16,015

Hauteur du seuil de l'ancien observatoire au-dessus de la mer (Andréossi)..... 146,630

et par suite hauteur du perron du nouvel observatoire au-dessus de la mer..... 195,499

D'un autre coté, d'après un nivellement de M. Bousquet, on a :

Hauteur du seuil du nouvel observatoire au-dessus de la retenue de l'écluse de Bayard..... $48^{m},95$

L'on a aussi, d'après les nivellements des ponts et chaussées,

Hauteur de la retenue de Bayard au-dessus de la Méditerranée..... 143 ,39

192 ,34

D'après M. Borrel, le nivellement des ponts et chaussées ont donné entre l'Océan et la Méditerranée une différence. 0 ,637

D'où, hauteur du seuil du nouvel observatoire au-dessus de l'Océan.... 192 ,977

195 ,499

Hauteur moyenne..... 194 ,238

QUELQUES MOTS

SUR L'ENSEIGNEMENT DES LANGUES MODERNES DANS LES COLLÉGES DE L'UNIVERSITÉ,

EN RÉPONSE A UN ARTICLE ANONYME PUBLIÉ RÉCEMMENT DANS LA REVUE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE (15 NOVEMBRE 1845);

Par M. N. JOLY.

MESSIEURS,

« Tout peuple sans commerce intellectuel avec un autre peuple, a dit un de nos écrivains les plus spirituels (1), n'est qu'une maille rompue du grand filet. » Convaincu de cette importante vérité, et dirigé par une pensée aussi généreuse qu'intelligente, M. de Salvandy a voulu faire cesser en France cet oubli, ce dédain superbe pour les littératures étrangères, qu'il était de bon ton d'afficher à cette époque glorieuse, il est vrai, mais éminemment exclusive, où la mordante ironie de Voltaire n'épargnait pas même la docte et pure antiquité, où Frédéric le Grand jugeait les *abominables pièces de Shakespeare comme, tout au plus, dignes des sauvages du Canada*, et traitait de *dégoûtantes platitudes* les chefs-d'œuvre aujourd'hui les plus admirés de la scène allemande.

En créant des chaires de langues modernes dans nos colléges, en chargeant de savants professeurs de faire connaître dans nos

(1) Philarète Chasles.

Facultés des lettres, des trésors jusqu'alors méconnus ou complétement ignorés, le Ministre de l'instruction publique ne fut, pour ainsi dire, que l'interprète d'un besoin généralement senti, que l'écho d'un vœu en quelque sorte national. C'est qu'en effet l'enseignement des langues vivantes est la conséquence naturelle, je dirai même la conséquence obligée de nos institutions politiques, de nos vues d'avenir social. Naguère encore de funestes rivalités divisaient tous les peuples européens ; aujourd'hui, une paix bienfaisante tend à les réunir, et à répandre parmi eux ces idées de fraternité que le Sauveur du monde proclamait il y a bientôt dix-neuf cents ans. Aujourd'hui les chemins de fer, les bateaux à vapeur, les télégraphes électriques, en annulant pour ainsi dire les distances, en multipliant et facilitant les relations commerciales, provoquent partout des idées nouvelles, forment chaque jour entre les nations les plus éloignées, des liens d'estime et d'admiration. Est-il donc étonnant que ces nations cherchent à échanger entre elles non-seulement les produits merveilleux de leur industrie, mais encore les créations sublimes des génies qu'elles ont fait éclore ? Et quel moyen plus simple et plus naturel à la fois pour établir cet échange, cette communion de pensées, que l'étude même des langues dans lesquelles ces pensées ont été formulées pour la première fois? En présence des nombreuses révolutions qui se sont opérées dans nos mœurs et dans nos idées, qui oserait soutenir maintenant qu'une pareille étude est inutile, déplacée, incompatible avec l'enseignement général de l'Université ?

Personne assurément. Nous nous trompons. Accueillies d'abord comme des amies, comme des sœurs, dans nos établissements d'instruction publique, les langues vivantes y sont aujourd'hui traitées en étrangères, je dirais presque en ennemies. Tout récemment encore, un des membres de cette Université qui d'abord leur avait fait si bon accueil, vient de les reléguer, le croirait-on? à côté de la danse, de l'escrime et de l'équitation. Peu s'en faut qu'il ne les proscrive sans pitié, au nom du grec et du latin, qui, suivant lui,

Doivent régenter seuls les Collèges de France,
« Et par droit de conquête et par droit de naissance. »

Et sur quelles raisons, je vous le demande, se fonde l'auteur anonyme de l'article intitulé : *de l'Etude des Langues modernes, et de la Gymnastique dans les Collèges.*

« Quel est, dit-il d'abord, le but de l'enseignement secondaire dans un pays tel que la France ? C'est incontestablement le développement moral et intellectuel de cette partie de la jeunesse qui doit un jour prendre part au Gouvernement et exercer une notable influence sur les affaires.

» Quels sont les moyens ? C'est l'étude poussée plus ou moins loin de ces sciences générales dont on aura partout à faire usage, et qui sont particulièrement propres à exercer l'intelligence et le raisonnement : la langue française, les langues anciennes, les grands faits de l'histoire, la géographie usuelle, les mathématiques et les principes généraux de la physique.

» Qu'on remarque bien, car on ne paraît pas y avoir fait assez d'attention, que ce sont là des *Sciences* proprement dites, que les langues même sont étudiées dans l'Université comme des Sciences, c'est-à-dire, que c'est moins la pratique que la théorie qui est l'objet des leçons, etc. »

Nul doute que le but de l'enseignement secondaire en France, comme dans tout Gouvernement sage et paternel, ne soit le *développement moral et intellectuel* de la jeunesse; nul doute que les moyens à employer pour parvenir à ce but, ne doivent, à peu de chose près, être partout identiques, ou du moins analogues. Mais croit-on, par exemple, que l'Angleterre, que l'Allemagne, que les Etats-Unis, que le Danemark, que la Russie même, proscrivent la langue française, sous prétexte qu'une langue de plus est inutile, et qu'elle ne peut contribuer en rien au *développement moral et intellectuel* des jeunes gens qui fréquentent les écoles ? Ainsi ne pensait pas Aulu-Gelle, qui s'estimait heureux de posséder trois âmes, c'est-à-dire, de connaître trois langues ; ainsi ne pensait pas Charles-Quint, quand il disait que parler plusieurs langues, c'était être homme autant de fois ; ainsi ne pensent pas ceux qui

ont étudié les littératures contemporaines ; ainsi ne pensent pas ceux qui raisonnent d'après les règles du plus simple bon sens.

N'est-il pas évident, en effet, que plus on sait de langues étrangères, mieux on connaît sa langue maternelle? L'auteur anonyme dont nous combattons les singuliers paradoxes, avoue lui-même que pour savoir le français par principe, il faut posséder au moins les éléments du latin et du grec, puisque ces langues ont avec la nôtre des rapports qu'il est bon de connaître. Il est vrai que bientôt après il ajoute que les langues modernes n'ont point ce caractère d'utilité générale qui, d'après lui, a valu au grec et au latin le nom de *Sciences universitaires :* Ces langues, dit-il, sont comme la gymnastique, utiles pour des positions et des états spéciaux seulement ; l'allemand pour les militaires et les érudits ; l'anglais pour les marins et pour les commerçants, l'italien pour les artistes....

En vérité nous sommes grandement dans l'erreur, ou l'auteur de l'*Article* ne connaît aucune des langues qu'il traite avec une si coupable légèreté, avec un si pédantesque dédain. Eh quoi ! la grammaire et la philologie comparatives, la critique littéraire, la philosophie, l'histoire des religions, celle des migrations et des institutions politiques des peuples, n'ont donc emprunté aucune lumière aux langues modernes? Ces langues n'ont donc aucun rapport avec la nôtre? Elles ne peuvent nullement en éclairer les origines, exercer sur elles aucune influence salutaire? Elles ne sont donc qu'un grossier instrument, qu'un jargon à l'usage des marins, des soldats et des commis voyageurs, qu'une monnaie ayant cours dans telle ou telle partie de la France, et presque sans valeur au delà de nos frontières? Comme si la France, pour me servir de l'heureuse expression d'un de nos écrivains les plus ingénieux, portait encore ou devait porter toujours sur ses épaules le manteau de la royauté littéraire, comme si de nos jours elle pouvait dire en changeant un mot à l'orgueilleux axiôme de Louis XIV : l'*Europe, c'est moi :* ou plus orgueilleusement encore : l'*Eternité, c'est moi!* Oh! combien ces idées me paraissent éloignées du vrai ! Qu'elles me semblent petites, quand je les compare à ces nobles paroles

sorties de la plume de l'un des hommes dont s'honore le plus la critique littéraire contemporaine !

« Si le temps dans lequel nous vivons a quelque valeur, ce sera assurément parce qu'il achèvera de mettre pleinement en lumière l'unité des littératures modernes. Alors que la critique continuait de tout diviser, les œuvres plus intelligentes rapprochaient déjà les instincts des peuples. Au grand banquet social, la même coupe servait à tous ; est-il un seul écrivain de notre temps qui n'ait à sa manière contribué à sceller cette alliance ? Qui ne voit tout ce que Göthe doit à Voltaire et Byron à Rousseau ? M. de Châteaubriand n'offre-t-il pas le mélange de l'influence anglaise et de l'esprit français, des hardiesses d'Ossian et des traditions de Port-Royal ? M.me de Staël ne tient-elle pas également de Genève et de Weimar ? Walter Scott n'a-t-il pas commencé sa carrière d'enchantements par la traduction d'une pièce de Göthe ? Si l'on décomposait le caractère de la plupart des contemporains, on trouverait de semblables alliances en chacun d'eux. Pour ne parler que des étrangers, qu'est-ce que le drame de Schiller, si ce n'est l'union passionnée du système de Shakespeare et de l'esprit de critique de Lessing ? Qu'est-ce que la poésie de Tieck, si ce n'est un reflet de l'imagination espagnole versé dans l'âme et dans le style d'un trouvère saxon ? N'est-il pas évident que l'Allemagne est mêlée à l'Italie dans Manzoni, à l'Orient dans Rückert, à la France dans Heine, à l'Angleterre dans Schelley, Coleridge, Wordsworth ; au Danemarck dans Œhlenschlager, à la Pologne dans Mickiewitz (1) ? »

Et cependant, dominé par des idées de patriotisme trop exclusives pour être justes, l'auteur de l'article bannit les langues modernes des écoles françaises, non-seulement parce qu'elles sont inutiles, mais encore parce que les méthodes à suivre pour les enseigner sont directement opposées aux habitudes de l'Université.

Selon lui, « le silence et une exacte discipline sont la pre-» mière condition de tout enseignement dit universitaire. »

(1) Edgar Quinet. *Revue des deux Mondes*, tom xv, 1.re série, p. 329.

« Or, les classes de langues vivantes sont et doivent être » plus ou moins bruyantes, puisqu'il faut, pour obtenir quel- » que succès, exercer les élèves à la conversation. » Nous avouons sans peine que les classes de langues modernes sont plus bruyantes que celles où l'on enseigne le français, le latin et le grec. Mais y a-t-il à cela autant d'inconvénients que le prétend l'impitoyable rédacteur ? Nous ne le pensons pas. Nous croyons même que si dans les classes que l'auteur de l'article trouve seules dignes du nom d'*universitaires*, on condamnait les élèves à un mutisme moins rigoureux, ils écouteraient avec plus de plaisir les leçons du professeur ; une louable émulation les stimulerait chaque jour, et à la fin de chaque année ils sauraient mieux et davantage.

Ce qu'il y a de certain, c'est qu'en suivant le système opposé, c'est-à-dire en exigeant des élèves un silence absolu, on ne tarde pas à fatiguer leur attention ; leurs yeux, il est vrai, sont fixés sur leurs livres ou sur le tableau, mais leur esprit n'écoute plus. Quoi de plus propre, au contraire, à le maintenir dans un état d'activité constante, que des questions qui s'adressent à tous, et auxquelles tous peuvent répondre avec l'assentiment du professeur?

Au reste, en admettant que les classes de langues vivantes doivent être jusqu'à un certain point bruyantes, cela ne veut pas dire qu'elles le soient nécessairement pendant toute leur durée. Là, comme dans les classes de latinité, rien n'empêche que le silence règne quand le professeur développe quelque idée, qui, pour être bien comprise, exige le calme d'une réflexion attentive ; car il ne faut pas s'y tromper, *quoi qu'on en dise*, les professeurs de langues vivantes *expliquent*, eux aussi, des *principes*, des *difficultés*, comme les professeurs des *classes universitaires* ; ils ont soin de faire remarquer, lorsque l'occasion s'en présente, les beautés de la langue qu'ils enseignent, ses tours particuliers, ses analogies avec le français et même avec le grec et le latin ; en un mot, loin d'entraver l'enseignement des langues mortes, ils le complètent, ils le fécondent. Croit-on qu'entendu et dirigé de

cette manière, l'enseignement qui leur est confié soit un enseignement stérile et contraire aux intérêts de l'Université? N'est-il pas plutôt une excellente préparation à ces cours de littératures modernes annexés maintenant aux Facultés des lettres.

Il est vrai que l'auteur anonyme de l'article inséré dans la *Revue de l'Instruction publique*, regarde ces cours comme une brillante superfétation, comme un enseignement de luxe, qui ne s'adresse point à des besoins réels. N'osant bannir d'une manière absolue la littérature étrangère, il voudrait restreindre ce titre général à celle que chaque localité a le plus besoin de connaître. Il voudrait, par exemple, établir à Rouen et à Nantes des chaires de littérature anglaise; à Bordeaux et à Toulouse, des chaires de littérature espagnole; à Marseille, des chaires de littérature arabe, et ainsi de suite; défendant à chacune de ces littératures la moindre excursion dans le domaine de ses voisines, sous peine d'être mises hors la loi. Mais qui ne voit tout d'abord que parquer ainsi les littératures, que leur imposer de semblables entraves, c'est les priver de leurs charmes les plus attrayants, c'est les réduire aux proportions les plus mesquines, c'est les faire descendre à l'état de métier.

Pour satisfaire ce que l'auteur appelle des *besoins réels*, il faudra donc renoncer à ces rapprochements ingénieux, à ces comparaisons neuves, à ces aperçus lumineux que chacun de nous a si souvent entendus s'échapper de la bouche éloquente d'un jeune professeur (1) qui, à Toulouse même, attire autour de sa chaire une foule immense d'auditeurs, tous avides de recueillir ses savantes leçons sur les littératures comparées de la France, de l'Allemagne, de l'Angleterre, de l'Espagne et de l'Italie! Il faudra donc n'étudier une langue et les chefs-d'œuvre qu'elle a produits, qu'en vue du bien-être matériel que l'on pourra retirer de cette étude.

Il faudra donc mettre complétement en oubli les besoins de l'intelligence, qui cependant sont au moins aussi réels, aussi impérieux que ceux du corps. Espérons que ce singu-

(1) M. Fortoul.

lier système ne sera nulle part adopté. Malgré la proscription lancée contre les langues vivantes par quelques esprits étroits ou prévenus, continuons à faire bon accueil à ces nobles étrangères qui, en récompense de notre bienveillante hospitalité, nous apporteront leurs trésors et leurs sympathies. « Renver» sons cette *grande muraille de la Chine*, que l'ignorance » ou d'injustes préjugés ont laissée trop longtemps debout de» vant la France intellectuelle; ouvrons aux Muses voisines les » portes de ce sanctuaire où les Grecs et les Romains, et avec eux » Corneille, Racine et Voltaire, ont régné si longtemps en sou» verains absolus (1), » et nous ne tarderons pas à reconnaître que « l'étude d'une littérature étrangère, d'un peuple étran» ger, porte toujours en elle quelque fruit salutaire (2). »

Au moment où l'intelligente activité de M. le Ministre de l'instruction publique semble s'occuper sérieusement de l'avenir des langues vivantes, et du rôle qu'elles doivent remplir dans l'éducation nationale, il nous a paru convenable de répondre par ces quelques lignes aux accusations étranges dont elles sont devenues l'objet. Jusqu'à preuve contraire, nous continuerons à penser que ces langues, considérées sous le triple point de vue des besoins matériels, de l'état social et de l'état intellectuel de notre époque, sont d'une immense et incontestable utilité. Les exclure de l'enseignement des Colléges ou des Facultés, ce serait reculer vers les siècles de la plus sauvage barbarie, ce serait nous faire mettre à l'index du monde civilisé.

Le choix des hommes appelés par M. le Ministre à faire partie de la Commission chargée de résoudre cette grave question (3); l'esprit élevé, les idées généreuses du Grand-Maître actuel de l'Université; le noble patronage qu'il a toujours accordé à des littératures auxquelles il doit une partie de sa

(1) Madame de Staël. De l'Allemagne.

(2) Philarète Chasles.

(3) On sait que, par un arrêté du 1.er novembre 1845, M. le Ministre a chargé MM. Vignier, Cournot, Bouillet, Poulain de Bossay, Jannet, et Adler-Mesnard, de rechercher quelles modifications il y aurait lieu d'introduire dans l'enseignement des langues vivantes.

brillante réputation, et que, par reconnaissance, il voudra protéger toujours ; enfin, le vœu même des familles, tout doit nous faire espérer de voir bientôt les langues vivantes occuper une place plus importante dans l'enseignement public (1).

(1) L'opposition que les langues vivantes rencontrent maintenant au sein même de l'Université, nous rappelle les persécutions auxquelles furent exposées les langues appelées aujourd'hui *universitaires*, lorsque les Reuchlin, les Vatable, les Guillaume Postel, les Budé, cherchèrent à les introduire dans les colléges français. Tant il est vrai que, semblable sous ce rapport à l'enfant qui repousse la coupe où il doit puiser la santé et la vie, l'esprit de l'homme est toujours enclin à rejeter ce qu'il ne connaît pas; tant il est vrai que le progrès en toutes choses est difficile et lent à s'accomplir. A l'appui de ces réflexions, qu'il me soit permis de citer, en terminant, un passage très-curieux de l'Histoire Ecclésiastique de Théodore de Bèze, sur la création de l'étude des langues en Europe. L'intention qui me guide me fera pardonner, j'espère, la longueur de cette citation :

« Estant arrivé le temps que Dieu avoit ordonné pour retirer ses esleus hors des superstitions survenues peu-à-peu en l'Eglise romaine, et comme pour ramener derechef la splendeur de sa vérité, quoy que dès un siecle auparavant et plus, elle eust été déchassée par le fer et le feu, lorsque Jean Wiclef, et après lui, Jean Huss et Hiérosme de Prague l'avaient apportée, et présentée au monde. Il suscita premierement en Allemaigne un grand personnage nommé Jean Reuchlin, natif de Pforzen, au Marquisat de Baden, pour redresser la connoissance de la langue hébraïque du tout abolie entre les Chrestiens; auquels s'opposerent de toutes leurs forces les théologiens de Cologne et de Louvain. Mais Dieu rompit tellement ce dessein, que par sentence définitive donnée à Rome, Reuchlin fut absous, et l'estude de la langue hébraïque approuvée, montrant en cela le Seigneur, que pour bastir son Eglise, il se sait bien servir mesme des principaux adversaires d'icelle.

« De cette escole de Reuchlin sont issus depuis ces grands personnages allemans : Conrard Pellican, Jean Ecolampade, Sébastien Munster, Jean Capito, Paul Fagius, et une infinité d'autres. D'autre part, les estudes commencerent de fleurir à Louvain mesmes et de là, environ ce temps, vint à Paris Erasme, de Rotterdam, Hollandois, qui remit sus l'estude de la langue latine. Et déjà Jacques Fabri de Staples en Picardie, docteur de Sorbonne, mais digne d'une meilleure compagnie, voyant l'Université de Paris du tout confite en une horrible barbarie et sophisterie, redressoit les vrayes estudes des arts, travaillant mesmes à monstrer et corriger les fautes de la commune translation latine du nouveau Testament sur le grec original : ce qui despleut tellement aux barbares docteurs de Sorbone, et nommément à deux grosses bestes, à savoir Beda et de Querou, qui estaient lors les chefs de cette Faculté que jamais ils ne cesserent qu'ils ne l'eussent contraint de leur quitter la place; comme aussi il fallut qu'Erasme s'y estant tenu quelque temps s'en retirast. Ce néantmoins la barbarie reçut un si grand coup deslors en France qu'elle fut grandement esbranlée, et depuis toujours, est allée en décadence. Qui plus est, le pape Léon, dixiesme de ce nom, authorisa la nouvelle translation latine du nouveau Testament faicte par Erasme, au lieu que nos maistres

de Paris le condamnoient pour hérétique, à cause de certains dialogues latins appelés ordinairement Colloques, esquels il reprenait plusieurs abus de superstitions, les brocardant avec une merveilleuse dextérité. Or, quelque temps auparavant, la maison de Médicis avait reçu à Florence, comme aussi avoient esté reçus entre autres lieux d'Italie, certains grans personnages fugitifs de Grèce, comme entr'autres Argyropylus, Marcus Musurus, Demetrius Chalcondiles, et nommément un trez-excellent personnage, de la famille des Empereurs de Constantinople, nommé Jean Lascaris, qui avoit fort bien avancé la connoissance de la langue grecque es Universitez d'Italie. Là se trouverent aussi pour lors plusieurs François, lesquels retournés à Paris, encouragerent un chascun à l'estude de cette langue. *La Sorbonne s'opposa à tout cela avec une telle furie, que si on eust voulu croire nos maistres*, estudier en grec et se mesler tant soit peu de l'hébreu estait une des plus grandes héresies du monde. Mais Dieu leur opposa des personnages d'une telle authorité, que force leur fut de veoir tout le contraire de ce qu'ils désiroient. Ces personnages furent Estienne Poucher, evesque de Paris, Loys Ruzé, lieutenant civil, et François de Luines, sous l'aide desquels les estudes des langues commencerent à fleurir, estant mesmes la langue grecque enseignée publiquement par Jerosme Alcander, Italien, qui depuis a esté cardinal; Henri Glarean, Suisse, et un François surnommé Cheradamus, homme bien versé tant es lettres hébraïques que grecques, combien qu'il fust d'esprit fort léger et de petit sens. Mais entre tous les doctes de la France es langues grecque et latine, Guillaume Budé reluisoit comme un soleil entre les estoilles auquel personne de ses ennemis des bonnes lettres n'osa s'attacher, joint, pour dire ce qui en est, que ces gens doctes ne se meslaient aucunement de la théologie, de sorte qu'il se peut dire à bon droict qu'ils préparoient un chemin aux autres, auquel eux-mesmes, ne mettoient pas la plante de leur pied. Pour revenir à Budé, il fut si heureux en son érudition que de rencontrer un roi d'excellement bon esprit et grandement amateur des bonnes lettres, encores qu'il n'eust connoissance que de sa langue maternelle, à savoir François I.er du nom, auquel ayant dédié cet excellent livre intitulé les Commentaires de la langue grecque, il luy persuada non seulement que les trois langues et les bons livres écrits en icelles se devoient lire es escoles et Universités de son royaume, mais aussi d'établir certains excellents personnages qui lui furent nommés pour enseigner à Paris, avec bons et honnestes gages, en intention de bastir un magnifique Collége de trois langues avec bon revenu, pour y entretenir bon nombre de régents et escoliers. Ce néantmoins, le bastiment de ce Collége ne put jamais venir à effect; mais bien furent establis plusieurs professeurs, entre lesquels furent les plus renommés pour la langue hébraique, Agathius et François Vatable, ausquels fut adjoint puis après Paul Paradis, Juif de nation; pour la langue grecque, Pierre Danès et Jacques Tusan: et pour les mathématiques Oronce Finée. De sorte qu'en peu de temps le royaume de France se sentit d'un tel bien. » Théodore de Bèze, *Histoire ecclésiastique des Eglises réformées*, t. 1, p. 1, 1580.

MÉMOIRE

SUR LES COUTUMES DE VILLEBRUMIER;

Par M. DE VACQUIÉ.

Messieurs,

Enhardi par l'indulgence avec laquelle vous avez bien voulu me permettre, l'année dernière, d'acquitter mon tribut académique par un mémoire sur les vieilles Chartes de Verlhac-Tescou, je prends la liberté de venir vous soumettre aujourd'hui un travail du même genre, sur les coutumes de Villebrumier, encore inédites, ou dont la publication n'est pas du moins venue à ma connaissance. — Villebrumier, l'un des chefs-lieux de canton de Tarn-et-Garonne, est situé sur le Tarn, à peu de distance et en amont de Montauban. Ces vieux titres ne peuvent avoir pour vous, Messieurs, qu'un très-médiocre intérêt, et ce n'est pas sans quelque pudeur que je vous fais l'aveu de mon amour pour ces vieilles reliques d'un temps déjà si loin de nous et passé sans retour.

Ces coutumes furent données au mois de juin de l'année 1268, sous le règne de saint Louis, Alphonse, Comte de Poitiers, son frère, étant aussi Comte de Toulouse par son mariage avec Jeanne, fille et héritière de Raymond VII; la réunion du Languedoc, cette belle province, à la couronne, était au moment de s'effectuer, puisqu'elle eut lieu en 1271, à la mort d'Alphonse, sans postérité, quoique, d'après le Président Hénault, la prise de possession n'ait eu lieu que l'année suivante. Quant au quantième du mois, chose d'ailleurs assez peu importante

pour nous, les mots latins *sexta die exitus mensis junii*, à la lettre : *le sixième jour de la sortie du mois de juin*, peut laisser une incertitude que nous n'essaierons point de faire disparaître ; ou c'est le sixième jour de la seconde quinzaine, ou c'est le sixième jour avant la fin du mois.

Nous venons de citer un texte latin, et en effet, Messieurs, tout ce qui constitue la solennité de l'acte, si je puis m'exprimer ainsi, la date, les témoins, les notaires, les ratures, est en latin ; mais les coutumes proprement dites, la substance de l'acte est en langue Romane, tandis que celles de Verlhac, les unes de 1144, les autres de 1306, et par conséquent antérieures et postérieures à celles qui vont nous occuper, l'avaient été en latin ; d'où l'on peut conclure qu'il n'y avait point à cet égard d'usage constant et uniforme.

Pierre de Lombaresse, seigneur de Villebrumier, les accorda pour lui et tous ses successeurs, de son plein gré et bonne volonté, en l'honneur de notre Seigneur Dieu et de la bienheureuse Marie sa mère. Arnaud Ratier, notaire public de Villemur, stipule, dans l'acte, pour l'universalité des habitants de Villebrumier ; les Ratier sont encore notaires à Villemur ; mais il ne serait peut-être pas aussi facile de retrouver des traces des Lombaresses.

Ces coutumes se composent de quatre-vingt-quatre articles, assez confusément placés, et n'ayant souvent entre eux d'autre relation que la suite des numéros d'ordre ; peut-être nous eût-il été facile de les mieux grouper, mais nous nous exposions à faire ainsi disparaître un des principaux traits de la physionomie de ce titre ; toutefois nous n'aurons garde, Messieurs, de les traduire tous fidèlement, nous nous bornerons à une rapide analyse, et la copie textuelle de la Charte que nous joignons à notre travail, suppléerait à ce qui pourrait manquer à celui-ci.

Art. 1.^er^ Toutes contestations et procès devaient être jugés par le seigneur, son juge, ou les consuls ; s'ils étaient de nature à requérir l'expérience d'un homme éclairé, on devait s'entendre pour le choix d'un assesseur.

2. Toute personne venant s'établir à Villebrumier, devait rece-

voir du seigneur un terrain pour bâtir une maison, pour planter un jardin et une vigne, et pour créer une prairie; le tout sous une redevance annuelle payable à la sainte Marthe (à la festa de Martrou), de quatorze deniers pour le tout.

3. Les autres terres qu'on défricherait, devaient au seigneur le neuvième de tous les produits, sauf ceux des autres fruitiers qui appartenaient aux feudataires (fibatiers).

4. L'amende pour le défaut de payement de cens est de quatre deniers tolzas pour chaque année, sans préjudice du payement des arrérages.

5. Si les habitants veulent mettre en prés, ou en vignes, les terres qu'ils tiennent au neuvième, le seigneur doit leur en donner d'autres, selon leur besoin, à la bonne foi.

6. Quant aux terres déjà en culture, et que le seigneur ne voulait point garder à sa main (no retendria à sa taûla), celui-ci en avait le septième et la moitié des noix.

7. Le seigneur donne à la communauté les chemins, les places et les rues, les entrées et sorties, le tout à la connaissance de quatre prudhommes de la ville.

8. Les habitants peuvent vendre, donner et hypothéquer à toutes personnes; le seigneur a un denier sur chaque sol de vente, et une maille sur chaque sol d'hypothèque.

9. Ils peuvent quitter la ville et aller s'établir où ils voudront avec tous leurs biens, pourvu qu'ils aient payé leurs dettes.

10. S'ils tiennent un fief du seigneur, ils ne devront pas cesser d'acquitter, ou faire acquitter leurs devoirs seigneuriaux, malgré leur éloignement.

11. Pour que le seigneur ne puisse rien perdre de ses droits, on ne laissera établir, ni dans la ville, ni dans la seigneurie aucune nouvelle servitude.

12. Si le seigneur acquérait de nouvelles terres, dans la distance d'une lieue de Villebrumier, les habitants auraient le droit de les prendre au neuvième ou au septième, selon qu'elles seraient en friche ou cultivées.

13. Le seigneur a donné à la communauté, dans toute l'é-

tendue de sa terre, pour en jouir convenablement, les herbes, les feuilles, la dépaissance et les eaux.

14. La forge et l'aiguisage des outils aratoires sont un droit du seigneur; il doit avoir un forgeron habile, le tout selon les us et coutumes de Villemur.

15. La communauté doit avoir des gardes pour réprimer tous les délits ruraux; et elle doit avoir la moitié des amendes; ces amendes, indépendamment de doubles dommages vis-à-vis du plaignant, sont de douze sols et six deniers de Toulouse, si le délit a eu lieu pendant la nuit, dans un jardin, une vigne ou des blés, ou dans une prairie, depuis le commencement du mois de mars jusqu'à la mi-août, fête de l'Assomption.

Jusqu'ici, Messieurs, toutes ces dispositions peuvent paraître assez raisonnables; mais voici qui l'est beaucoup moins :

16. Tout homme que le seigneur a acheté, ou qu'il achètera à l'avenir, doit lui rester sien, sans que la franchise de la ville puisse rendre la liberté à cet homme. — Mais tous ceux qui sont francs et libres doivent rester tels.

17, 18. A moins de crime ou de forfait, les gens offrant des garanties ne doivent être arrêtés ni emprisonnés; les prévenus doivent être jugés à Villebrumier.

19. Le seigneur peut reprendre les terres par lui données, si on les laissait pendant trois ans sans culture.

20, 21. A quatorze ans accomplis, on peut faire un testament et disposer de tous ses biens; et le dernier testament doit être ferme et stable à toujours.

22. Tous les biens de l'intestat, les dettes payées, doivent appartenir aux enfants, s'il y en a; s'il n'en existe pas, aux parents; à défaut de ceux-ci, à la veuve pour un tiers, au seigneur pour un tiers, le dernier tiers devant être employé pour l'amour de Dieu et l'âme du défunt; à défaut de veuve, le seigneur a deux tiers. On donne aux héritiers un délai d'an et jour pour se représenter.

23. Le seigneur a deux sols six deniers pour toute action in-

tentée devant lui ; mais si le débiteur paye dans la huitaine, et que le seigneur en soit informé, ce droit ne lui est pas dû.

24. Le seigneur concède cinq séterées de terre, aux lieux marqués, pour servir de foiral et de place; néanmoins, s'ils lui devenaient nécessaires pour l'établissement de nouvelles maisons, il pourrait les reprendre, mais à la charge de les remplacer.

25. Le seigneur autorise les boucheries; il doit avoir une des jambes de derrière, coupée à la première jointure, des cochons et truies, et la langue des bœufs et des vaches.

26. Il autorise aussi les boulangers, qui doivent vendre le pain selon le cours du blé, et donner tous les quinze jours, au seigneur, un pain de la valeur d'une maille toulousaine.

27. Les cabaretiers doivent se servir des mesures établies par le seigneur et les consuls, et achever de vendre chaque tonneau au prix crié, à peine de cinq sols d'amende.

28, 29. Les détenteurs de fausses mesures, de faux poids ou d'aunes courtes, sont punis d'une amende de dix sols; et de cinq sols, s'ils ne s'en servent que pour vendre l'huile ou le sel.

30. Les consuls doivent marquer les mesures de leur sceau ; le seigneur et son juge peuvent les visiter tous les mois sans l'assistance des consuls.

31. Le coupable de vol doit aller d'une porte de la ville à l'autre portant au cou la chose volée, ou payer une amende de vingt sols tolzas, sans préjudice des dommages.

32. Pour la récidive, le voleur doit être puni corporellement et pécuniairement, au gré du seigneur.

33. Les biens du condamné à mort sont confisqués au profit du seigneur, sauf le payement des dettes et du douaire des femmes.

34. Les coups avec la main ou le pied, s'il y a une plainte portée, sont punis d'une amende de six deniers; s'il y avait effusion de sang, l'amende serait de cinq sols.

35. Si l'effusion de sang a été produite par un coup de pierre,

de bâton, de couteau, ou autre instrument, et qu'il y ait plainte portée, l'amende est de quinze sols.

36. Si le plaignant ne peut prouver le fait, il doit deux sols six deniers d'amende et les dépens.

37. L'action de tirer le couteau, ou une autre arme, est punie d'une amende de quinze sols.

38. Le coupable d'homicide était puni à la volonté du seigneur, et tous ses biens étaient confisqués.

39. On était admis à la liberté sous caution, ou sous le serment qu'on était hors d'état de la fournir, pourvu qu'il ne fût pas question d'un crime.

40. Voici une disposition peu édifiante, mais quelque chose d'analogue avait lieu dans plusieurs autres localités : l'homme et la femme coupables d'adultère, devaient courir nus d'une porte de la ville à l'autre ; il est vrai qu'ils pouvaient racheter cette ignominie par une somme de trente sols.

41. Les cautions devaient être de la ville ou de la seigneurie.

42. Pour l'infraction aux bans du seigneur, cinq sols d'amende.

43. Pour l'enlèvement des bornes, vingt sols d'amende.

44. Toutes criées et ordonnances devaient être faites au nom du seigneur et des consuls.

45. A l'expiration de leur année d'exercice, les consuls et le conseil de ville (capitol) devaient élire leurs successeurs, le seigneur les confirmait, et ils lui prêtaient serment aussi bien qu'à la communauté.

46. Tuer, blesser ou estropier du gros bétail ou autre d'une valeur au moins de dix sols, était puni d'une amende de deux sols six deniers.

47. Le bayle ou juge prêtait serment de faire droit aux pauvres comme aux riches, et de conserver les coutumes de la ville.

49. Pour l'enlèvement des gages donnés au bayle, cinq sols

d'amende, et de ceux donnés à son adversaire, deux sols et demi.

50. Le port de Villebrumier appartient au seigneur, qui doit le tenir en bon état, fourni d'une barque et d'un nautonier.

51. Pour le passage au port d'une charrue, par an, une quarterée, moitié blé, moitié méteil, et six deniers; pour les simples journaliers, moitié moins.

52. Les familles qui n'avaient point à aller travailler au delà du Tarn, devaient passer pour deux deniers par an.

53. Les métiviers doivent pour leur passage de tout l'été, une pugnère, moitié blé, moitié méteil.

54. Il n'est rien dû pour le passage de ceux qui viennent pour un baptême, des noces, un enterrement, voir un malade ou leurs amis, ou porter un présent. (Je n'ai pas besoin de faire observer qu'aujourd'hui, au port de Villebrumier, les choses se passent d'une façon beaucoup moins libérale.)

55. 56. 57. La chasse aux lapins est permise, mais hors des terres du seigneur; si on la fait chez autrui, sans la permission du maître, on doit payer une amende de deux sols six deniers pour chaque lapin; tout le monde peut établir des clapiers.

58. Le rivage du Tarn est franc pour le chargement du blé et du vin.

59. Les pêcheurs avec barque doivent au seigneur une redevance annuelle de six deniers, plus le quart du poisson qu'ils prendront.

60. Ceux à qui le seigneur demande caution, doivent avoir un jour et une nuit pour se consulter.

61. Les viandes malsaines doivent être confisquées, et le boucher condamné à dix sols six deniers d'amende.

62. Le marché doit se tenir tous les jeudis, et tous achats et ventes faits par les habitants sont exempts de droits.

63. Quant aux étrangers, vendant ou achetant du bétail, ils payent un droit fixe de quatre deniers tolzas au seigneur, et en

outre pour cheval, jument, mule ou mulet, deux deniers; bœuf, vache, âne, ânesse, une maille toulousaine; cochon, truie, une maille melgorienne (du comté de Melgueil, aujourd'hui Mauguio, Hérault); chaque douzaine de moutons, brebis, chèvres ou boucs, un denier.

64. Pour chaque cuir de veau, de vache, de cheval, de jument, de cerf, de biche, d'âne, d'ânesse, une maille melgorienne.

65. Pour la douzaine complète de peaux de mouton, de brebis, de chèvres, de boucs, un denier.

66. Tout mercier étranger venant un jour de marché ou de foire, doit payer une maille melgorienne.

67. 68. Les marchands étrangers d'étoffes de laine ou de toile, un denier par chargement; mais il n'est rien dû pour la vente des toiles de ménage.

69. Il est dû au seigneur une maille melgorienne pour l'exportation de chaque charge de vin, ou septier de sel ou de blé; chaque tonneau arrivant par eau, doit un denier pour le rivage.

70. Pour chaque charge de blé, de vin ou de sel, vendus par un étranger, une maille melgorienne.

71. 72. Les sabotiers et forgerons étrangers, une maille toulousaine.

73. 74. Ceux domiciliés, trois deniers par an; les marchands drapiers établis de même.

75. Tous les marchés ont lieu aux mesures, poids et aunages établis par le seigneur, à peine d'amende.

76. Au bout de huit jours, le créancier qui a reçu un gage peut se l'approprier ou le vendre en tenant compte au débiteur du surplus de la valeur.

77. Toute personne qui en aura appelé une autre : pourrie, bouche puante (*bocca pudra*), fou, parjure, adultère, sans pouvoir le prouver, sera puni de cinq sols d'amende.

78. Chacun peut faire cuire son pain dans sa maison, mais il ne peut y faire cuire celui des autres au préjudice du four banal du seigneur.

79. Les étrangers venant vendre du chanvre, payent au seigneur un *cer ;* apparemment un petit paquet de leur marchandise ; nous ne connaissons pas au moins de monnaie de ce nom.

80. S'il venait à se présenter un cas non prévu par la présente charte, il serait résolu selon les us et coutumes de Montauban.

81. Que nul ne puisse être dépossédé de ses biens, sans un jugement de la cour du seigneur et des consuls.

82. Le seigneur veut et octroie que ces coutumes, usages et libertés, soient rédigés par écrit et observés de bonne foi.

83. Le seigneur, la main droite sur l'Evangile, en a juré l'observation.

Telles sont, Messieurs, ces coutumes, bien inférieures à celles de Verlhac et pour l'ordre des matières, chose si essentielle dans la codification, et aussi dans quelques-unes de leurs dispositions, notamment celles qui concernent l'adultère. Peut-être en trouverions-nous la cause dans l'infériorité relative du seigneur qui les octroyait, comparé au comte de Toulouse et à Elie de Talleyrand-Périgord, les seigneurs de Verlhac ; car on pourrait établir comme une règle générale que plus le seigneur était puissant, plus les coutumes octroyées étaient justes et raisonnables ; comme aussi, il n'y en avait guère de plus bouffonnes, tranchons le mot, de plus ridicules, que celles où le *populaire*, pour nous servir de l'expression d'alors, intervenait comme rédacteur, celles, par exemple, de la ville de Castelsarrasin, où chacun s'empressait à l'envi de faire rédiger en articles les conceptions grotesques de sa gauloise gaîté.

Mais revenons à nos coutumes.

Plus de trois siècles après leur octroi, et le 19 août 1576, devant la porte du château de Villebrumier, se trouvèrent les consuls, trois notaires, et une infinité de témoins dont les noms forment une longue litanie, d'une part ;

D'autre part, s'y trouva aussi le procureur fondé du seigneur,

Marie Dubosquet, dont la famille subsiste encore, et de Françoise dame de Grimaud sa femme qui lui avait apporté cette belle terre ; ils sont qualifiés de seigneurs et barons de Verlhac, Montgaillard, Lamothe, Veilhes, Benac et Braconac, fort belles terres assurément, et qui représentent aujourd'hui de grandes valeurs.

On reconnut tous les droits des seigneurs, mari et femme ;

Ils jurèrent à leur tour de conserver tous les privilèges, et notamment de maintenir les consuls dans le droit et faculté, auquel il parait qu'ils tenaient beaucoup, de porter livrée et chaperon consulaires.

Nous réclamons, Messieurs, toute votre indulgence pour ce fastidieux travail, plus fatigant peut-être encore à entendre, qu'il ne l'a été à rédiger. — Nous la réclamons plus encore pour notre absence si prolongée, contre tous nos désirs, des séances de l'Académie. Sans vouloir y chercher d'excuse, qu'il nous soit permis, pour nous délasser un moment par des souvenirs littéraires, des textes de la barbarie, de vous redire quelques paroles écrites, à quatorze siècles d'intervalle, par deux hommes également célèbres, quoiqu'à des titres bien divers.

Le premier, Plutarque, s'exprime ainsi dans ses Œuvres mêlées (tome 6, p. 236, édit. de Cussac) :

« La solitude est le véritable gymnase de la sagesse ; c'est » elle qui nous donne des mœurs, qui forme et dirige nos » âmes, et leur permet de se livrer sans obstacle à tout leur » accroissement ; elles ne sont pas obligées de se livrer sans » cesse à mille petits usages, comme les âmes de ceux qui » habitent dans les villes.

» Dans un air pur, presque toujours hors de la présence » des hommes, et arrosées par le ruisseau doux et limpide » de la tranquillité, dans lequel se réfléchissent comme dans » un miroir les connaissances les plus divines et les plus pures, » elles prennent des ailes et s'élèvent en droite ligne. — C'est » pourquoi les temples qui ont été consacrés aux dieux dans » les temps les plus reculés, surtout ceux des Muses, de Pan,

» des Nymphes, d'Apollon et de tous les dieux qui président à » la musique, se trouvent dans les lieux les plus reculés; on » voulait sans doute distinguer les sciences des arts corrupteurs » auxquels on se livre dans les villes. »

Le second, Machiavel, écrivait à un de ses amis, le 10 du mois de décembre de l'année 1513 :

« Le soir venu, je retourne à la maison; à la porte je me » dépouille de cet habit de paysan plein de boue et de saleté; » je me revêts d'habillements propres et d'étiquette, et ainsi » décemment vêtu, j'entre dans les anciennes cours des hommes » antiques; accueilli par eux avec amour, je me remplis de » cette nourriture, la seule qui me convienne, et pour laquelle » je suis né; je ne crains pas de m'entretenir avec eux et de » leur demander raison de leurs actions; ceux-là, pleins de » politesse, me répondent; je n'éprouve pendant quatre heures » aucun ennui; j'oublie toutes peines, je ne redoute pas la » pauvreté, et la mort ne m'épouvante plus; je me transporte » tout entier en eux. »

COUTUMES DE VILLEBRUMIER, CHEF-LIEU DE CANTON (TARN-ET-GARONNE).

Acte et instrument de reconnaissance faite par les consuls, manants et habitants de Villebrumier, aux seigneurs et dame dudit lieu; contenant aussi confirmation des priviléges et libertés d'icelui.

L'an 1576, et le dix-neuvième jour du mois d'août, au-devant de la grande porte de la basse-cour du château de Villebrumier, diocèse de Montauban et sénéchaussée de Tolose, pardevant nous Claude Prunier, notaire royal de Montclar; Jean Martin, notaire royal de Villebrumier, et Jean Cieuran, notaire royal de Montauban, et en la présence des témoins soubs nommés; s'est présenté M.e Durand Carlar, bachelier en droit, pour noble Marie du Bosquet et Françoise Daure et de Grimaud, mariés, seigneurs et barons de Verlhac, Montgaillard, Lamothe, Veilhes, Benac et Braconac, ensemble dudit

Villebrumier et autres lieux, à lui assistants; lequel a remontré à Ramond de Guillamot, Pierre Blanquet, Jean Debles, consuls dudit lieu de Villebrumier, portant la livrée et chaperon consulaires, en absence de Georges Vacquier, autre consul, leur compaignon, qu'est malade, ensemble à Raymond Robin, Jacques Santussans, syndics dudit lieu, Jean Fornier, marchand, Pierre Poget dit le Triste, Arnaud Blanquet, Jean Maie, Jean de Monestier, boucher, Antoine Debles, Jean Baïsse dit Rodé, Jean Cotinel, clerc, Guillaume Cazals, Guillaume Mercadier dit Callou, Jean Moisset dit Mirepoix, Bringuier Vedel, Pierre-Bernard dit Peyrot, Antoine Raynal, Antoine Maury dit de Roby, Jean Barrès dit Caillhiol, Antoine Savinhac, Pierre Cazes, Pierre Debles dit Peyrusse, Jean Cassenac, François Salesses, Guillaume Baysse dit Tarabast, Guillaume Maury dit le Magistre de Rogié, François Treilles, François Cazes, Pierre Taillefer, Bernard Cotindal dit Jolivet, Pierre Blanquet fils dei Truillé, Pierre Ferran, Antoine de Guillamot, fils de Guillaume, Hugues Taillefer, Rodier, Hugues Vacquier, Guillaume Bernard dit de Faridou, Jean Fayet, Jean Fauré dit Poulet, Jean Maury, Pierre Maury de Rougié, Bernard Maury, Guillaume Vacquier, Pierre Bernard dit Mirgail, Pierre Delcan, Antoine Garres, Antoine Pradal et Antoine Blanc, Hugues Bernard, Jean Cassenave plus vieux, Barthélemi Cassenac, Antoine Hugonet dit Brodol, Bertrand Delcros, Antoine Costes, Géraud Barrès, Héliot Pantal vieux, Jean Cirac, Antoine Santussans dit Poncet, Antoine Furbeyre, Jean Combret dit Caphlanc, Guillaume Mesnaigé, Bertrand Molinier, Jean Debles, fils del Carme, Ramond Tardieu, Ramond Debles, fils del Tesseyre, Jacques Esquié, Jean Gayral et Arnaud Sirben, les tous habitants du dit lieu, consulat et juridiction, illec présents :

Comment les dits de Bosquet et Daure de Grimault, mariés, par leurs bons droits et titres, sont seigneurs de la dite place de Villebrumier, et ses appartenances avec toute juridiction, justice moyenne et basse, et droit de directe et parson, contenues ès anciens titres et cadastres de la dite seigneurie, des

quels tant eux que leurs prédécesseurs ont joui pleinement et paisiblement, par temps suffisant et immémorial, parquoi a requis les dits consuls, syndics et habitants, tant en corps et communauté que un chacun en particulier, de faire due reconnaissance aux dits seigneurs, et leur prêter serment de fidélité et subjection, tel que leurs prédécesseurs ont par le passé prêté aux autres seigneurs de Villebrumier, et payer aussi à l'avenir la parçon et autres droits et devoirs seigneuriaux accoutumés; et à déni de ce faire, proteste tant contre les dits consuls, syndics et habitants que autres et chacun d'eux de ce qu'il peut et doit.

Les dits consuls, syndics et habitants, par l'organe du dit M.e Raimond Robin, un des dits syndics, ont accordé que les dits seigneurs mariés sont seigneurs du dit Villebrumier, offrant les reconnaître comme tels et leur payer tous droits et devoirs seigneuriaux, portés par le privilége ancien passé entre noble Pierre de Loubaresses, lors seigneur de Villebrumier, pour soi et ses successeurs, avec les consuls, manants et habitants du dit lieu au mois de juin mil deux cent soixante-huit, retenu par M.e Arnaud Ratery, notaire royal de Villemur, extrait du quel collationné et signé par M.e Brenguier Barravy, aussi notaire du dit Villemur, expédié en parchemin, ont exhibé, de teneur :

In nomine Domini nostri Jesu Christi, sia causa manifesta et clara a tous homes et a toutas fennas que aquesta present carta veyran ni ausiaran legir, que Peyre de Lombaresses, seignor de Villebrumier, per sy et per tots sos successors, per sa bonna, agradabla volontat, a l'honor de nostre Seignor Dieu, et de la benharada Verges sancta Maria maire de luy, et tout le pople desta vila de Villebrumier, present et indebenedor, donnec et autrayet toutos aquestas libertats, costumas et usatges que en aquesta presen carta son escriutas, a touts los hommes et a toutos las fennos que aras so, ni habiton en la dicha villa de Villebrumier, ni et les appartenents de Villebrumier, ny per avan estaran, ni habitaran et expressement, et nommadament en Arnaud Faure, et en Johan Delpech, et

en Bernard de Vinhas, cossols de la dicha villa de Villebrumier, a qui metys presents, volens et recepvens, per lor et per en razols Bernard lor compagnon, et per touta l'universitat de Villebrumier, et en Bernard Dessenhia et en Ramon Alzieu et en Gautie lou mestre et en Guilhem Blanquet, et en Guilhem Clergue et en Jehan de la Cassanhia et en Boris Homs, et en Jehan de Carma et en Jehan Salhiere, be a qui presents, volens et recepvens, et per lhor et per tous lors; et per ferma stipupulation promes davan dich Peyre de Lombaresses alz avan dichs hommes presents volens et recepvens et stipulants et a my Arnaud Ratier public notari de Villemur, stipulan et demandan per la universitat et en nom de la universitat de la vila de Villebrumier, quel servara, tendra et gardara et fara tenir et gardar en perdurabletat, sens tout contrediement, et sens tout embrac touts los usatges et las libertats et las coustumas que en aquesta presen carta son escriutas que so aytallas :

Art. 1.er So es assaver que tucs ly plaich et las questions que seran a Villebrumier et en la honnor deu auzir lou predich seignor, ou sos bailles et lou cossol de la dicha villa, et elz devo terminar et jugear en la dicha villa. En pero s'el plach hero talz que auguez mestie de major conseil l'y seignor, l'y cossol y devo aver assesor a mesio de lus pars.

2. Item. Ly seignor deu donnar a tout homme que vendra per causa d'habitar en la dicha villa, et el y voldra recepvre, un ayral de mayou de detz brassas de long et de cinq brassas d'ample, en un dinier tolzas oblias, que sy rede quadan a la festa de Martrou, et una mailha de riere acapta quan se endebendra, et sas autras seignurias ab bona fe, et una cartarada de terra obz de casal et d'ort, en un dinie tolsas oblias à la festa subredicha et una mailha de riere acapte quan se endebendra, et miege cartonada de terra obz de prat ou de que se veilher, ab sies dinies tolzas oblias a la festa subredicha et tres dinies tolzas de riere acapte et miegea cartonada de terra o de vinha o de que veilher ab sies dinies tolzas oblias a la festa subredicha et tres dinies tolzas d'arriere acapte.

3. Item. — Toutas las terras que l'y homme et las fennas de Villebrumier trairan et decharnaran de bosc o de bartas abens complement d'ayrals de sol, d'ort, de prat, de vinha ayssi com subredich, en debo aver ab lou nove que rede al seignor de touts los blatz et del frucs qu'en cuilhiran, sy le seignor no las bol retenir a sa taula et las nots et les fruchias dels albres so dels fibatiers.

4. Item. — Sil fibatiers hera encolpatz drechavarament per raso del fieu so es assaver que no paguez las oblias que far no dieura a dio establit des escapar ab quatre dinies tolzas justicia que donne al seignor en tantas vets quant cessaria de paguar et que pague las aublias per quadan que las auria retengudas.

5. Item. — Si ly habitant o per aban habitador en la villa de Villebrumier, o en la honor, volian de las terras que an a nove a obs de vinhas o de prats, lo seignor lor ne deu donnar com obs lor naura ab bonafe, abaitals seignorias com cal deve de las autras que an a pratz ny a vinhas.

6. Item. — Deu aver a septe toutes las terres franchas que so del seignor, so es assaver aquellas quel seignor no retendria a sa taula ab la mitat de las nots qu'en redo al seignor a la cause dels albres.

7. Item. — A qui son en la villa de Villebrumier, o en saria per aban, lo seignor a donat al communal las vias et las estradas et las carrieras dins et deforas elz instrars elz cissers a cogneguda de quatre prodhommes de la villa que y sion elegit per lo communal de la villa.

8. Item. — Tous les fieux et las terras et las honors que ly hommes et las fennas de Villebrumier teno del seignor a ces o a parso an per vendre et per empeignor et per donnar a qui se veilhos estieros, cavaillers et clergue et hommes de religieu et seignor es tengut de lauzar, salbias las seignorias que a retengudas so es assaver de quado sol de vendo un dinier et de quada sol de pinhoris una mailha ab bonafe sans autra encam-

bada que lou seignor non deu haber, so es assaver que no la pogues aver davant l'autre.

9. Item. — Que tout hom et touta fenna de la dicha villa et des appartenens sen pot anar et mudar ou se veilha en toutes las causas sos deutes pagats el seignor el communal deben le guidar de lor pode a bonafe.

10. Item. — Se a quel hom o fenna que sen seria anatz tenen ficu a honor del seignor que tengo et aio lo ficu o la honor et fassa ou fasse far de la on estara aytant quant al seignor la servira.

11. Item. — Negus hom ni fenna de la dicha villa ni de la honor no deu mettre nulla mala servitut en la villa ni en la honor ni el terrador de Villebrumier ni en lor loces ni els fieux que teno del seignor sobredich per qual seignor no posqua perdre alcunia causa de sa drechiera ni de sas seignorias.

12. Item. — Sel seignor davan dich crompabo ni quassanhiabo mais terras ni honnore de torn una legua de Villebrumier, aguessa las hermas a nove et las trachas a septe aquellas quel seignor no retendria a sa taula per aquela maniera o per aquel for com es an las autras.

13. Item. — Lo seignor devant dich a donnat ab lo communal de Villebrumier per toute sa terre herbas et feilha et pachia et tailho sent tala et las aiguas per expleicher a bonafe.

14. Item. — La fargua et las reilhas es del seignor et deu aguzar et far aguzar a for et coustumes de Villemur haber faure soffisen per regir la dicha fargua perrochial.

15. Item. — Lo communal pot et deu mettre gardes de dias et de neich a lor volentat et far emendar las malefachas en blats et en vinhas et en horts et en prats et en arbres; en aytalas malasfachas et aquestas justicias so del communal las doas parts et la terra del seignor per les dex levar, exceptat que sy hom o fenna fassa malafachia ab bestias o ab son corps de neich en ort o en vinhas o en semets o en blats saubadamen o en prat del intrat de mars entro la festa de santa Maria de

mieich aoust que sio tengut en doutze sols et sies dinies de tolzas justicia el seignor et emendar la malafachia en double a daquel qui auria souffert lou doumatge.

16. Item. — Tout ly homme quel seignor y a anciennoment ny a comprat ni comprara que aichi com devo esse en lieu siou sieu que la franquesa de la villa no les pesque toldre.

17. Item. — He ly autre que sion francs aisso com seran benguts et quel seignor los tengue francs de touts les hommes a bonnafe a son pouder.

18. Item. — Lo seignor ni los bailles no debo prendre ni forsa nul homme que drech posqua far ni fermar sel crimes hol forfach no hero talz perque sa persona degas estre presa et retengut et sy ferma no podio nul deu traire de la villa mas que a qui dieu esser jugjatz per lo seignor o per son baille et per los cossols de la villa.

19. Item. — Si li homme ny las fennas lachava hermas la terras que an a nove de tres ans en avant quel seignor las pogas amanar et far far ebz feratiers ly redis la raso a cognegude del capitol et quand lo feratier las voldria coubra que toutes hores que sy voulgues las pouguet ab lo nove quen reda al seignor de qui avant.

20. Item. — Que toult hom et toute fenna de la dicha villa et de la honor pueysque aura complida latge de quartorze ans pout fa son testament et son ordonnance et sa disposition de toutes sas causas et de touts sos bes, tout contrats et ses tout embrac.

21. Item. — Lo darnier testament que cascuns hom o fenna desta villa fara ou de la honor aige ferme establitat per tots temps.

22. Item. — Si alcun hom o fenna mor sen testament toutes las causas sos deutes paguats et drech de sa molhie se ny a, sion de ses enfants sy na et si nou a enfants que sion de sous propres parents, et si enfants ni parents no ha que tug son be sia debesit en dous parts, so es assaver que las doas parts sion del seignor et la tierça sio donnada per amor de Dieu et del arma

daquel deffunt exceptat que li be per un an et una dia sion gardats per lo seignor et per lo capitol per vezer sy apparei-choria lials heritiers, et lan et dia passat que li be sion debezit ayso cum dessus et dich si lials heritiers no aparia empero sel defunt avia molhier que no aguez cartha de son dot et las causas del marit que la tersa part fot del seignor et la tersa part fot de sa molhier et la tersa part fos donnada per amor de Dieu et del arma del defunt.

23. Item. — Queys clama lo seignor deu aber del clamp privat dos sos sies dinies de tolza justicia et venant et touts homs et touta fenna de Villebrumier deu haber endutias de pagar causa confessada hocit dias et sy dins hocit dias paguat no habia lo seignor no pot haber la justicia, so es assaver sos dos sos siés diniés et aquel quis clama et aquel de qui es fach lo clam deu venir dins lo terme de las induchias devant lo seignor o devant son baille per far saver l'accordier et la paga en autra maniera sera tengut de pagar la justicia sobredicha a quel que saria clamats si li accordier dins lo terme de las enduchias no fasia saver al seignor o a son baylle.

24. Item. — Donnec et autrajec lo predich seignor a tout lo communal poble de Villebrumier present et endebenador cinq cestaradas de terre obz de beurados et del plassa so es assaver quatre cestaradas et heminada en tal cami de Montalba alz horts de Villebrumier que son de la part de Tarn en la villa de Villebrumier et la Chrestania, et l'autre heminada es entre la villa de Villebrumier et la terra d'Enbernard Deffinga, et den Arnaud Faure et rieu el Maliol denner Maria; empero sel seignor navio mestier obz a donnar a Ayralz de major que los poguet prendre et qu'en fes en menda a coguegada del capitol.

25. Item. — Touts hom que tenra mazel en la dicha villa que venda a coneguda del seignor et dels cossols de la villa et quel seignor naja de quada porc et de quada treja que vendra a mazel una camba d'arriera trinquada al premier denoador, et de quada biou et de quada vaqua que venda quel seignor

naia la lenga tor alvo de la gola et que de las autras cars no donne rez ni de car salada et que sion establit banc per lo seignor et plasso ou on venda et tailla bonnes cars a cogneguda del seignor et dels cossols.

26. Item. — Que tout hom et touta fenna que y fassa pa levat a vendre quel fasse a cogneguda del seignor et dels cossols, lyalment segon lo fort quel blad valdra et quel seignor naia de quinze en quinze jours un pa de una mailla tolosana.

27. Item. — Touts hom et toute fenna que venda vi a taberna a Villebrumier et quel venda lialment a daquelas mesuras quel seignor et cossols auran establidas, et venda tout lo vi del vayssel al fort que sera cridat, sy per sos obz nol volia restancar per major fort creysse; et si o fassia quel seignor naia cinq sols tolzas justicia.

28. Item. — Touts homs et toute fenna que tenga falza mesura en la dicha villa o en la honor, de blad, o de vi, o de sal, pes o falsa auna ab que crompe o venda es tengut al seignor de detz sols tolzas justicia.

29. Item. — Qui te falsa mesura doly o de sal ab que venda o crompe sera tengut al seignor de cinq sols tolzas justicia.

30. Item. — Lo seignor o sos bayles ab los cossols podon cognoscer et veser las mesuras quada mes una veguada et podon daqui aver la justicia sy sendevenio, et los cossols son tenguts de seignar a questas mesuras ab lor seignal.

31. Item. — Sy alcuns homs o alcuna fenna panava en la dicha villa o en la honor qualcuna causa de dyas o de neich esceptat que no sia de dex, o per dex no sia ustat, la premiere vetz altaz deu corre ab causa panada al col de la una porta de la villa entre a l'autre; et si vol racina sa vergonha, pot escapar ab vingt sols de tolzas, que donna al seignor et que enmenda la causa panada.

32. Item. — Qui pana la segonda vegada o daqui en sus deu esse encorrogut del corps et del aber à coneguda del seignor et des cossols; et deu far enmenda aysi com dessus es dich.

33 Item. — Tun (tout) li be daquels que saran condem-

nats per mort que agassa fachia, sian en voluntat et en misericorde del seignor, pagats los deutes quels devrion et pagadas las verquieras de lors molhies vivents et mortas lors molhies, elz enfans de lors remanens. Ly enfans devo haver los bes de los maires.

34. Item. — Touts homs et touts fennas que fier ab ma o ab lo puin aultre es tengut al seignor per justicia en un sol six denies de tolza, sy sang no escampa. Et si per habentura escampava sang ab ma o ab lo puin, es tengut al seignor en cinq sols de tolzas justicia, sel batut aysso proba, o baten a confessa. Et tout aysso a loc si clams o denonciam nes fach al seignor, o a son bayle per lo batut, o per autra persona en nom de lui. Car ez tiers lo seignor non deu haber, ny sen deu entremettre.

35. Item. — Tout hom et toute fenna que fara sang, sia en la dicha villa, o en la honnor ab peyra, o ab fust, ob ab cotel, o ab aultre glavy lo seignor naia quinze sols tolzas justicia, si clam o denonciament es fach al seignor o a son baille per aquel a qui saria fach lescampomen del sang o per aultra personna per luy en nom de luy, et aysso a loc se lescampomen del sang es probat o per lo baten confessat, car ez tiers lo seignor no deu re haber ny sen deu entramettre et deu esser fach enmenda al suffertan lo dommatge a cognoguda del seignor et de son baille et del capitol.

36. Item. — Si alcuns homs o fenna se clama daultra del escampomen del sang et no pot probar aquel escampomen del sang, ni per la confession de lautre no aparechio del escampomen del sang, lo seignor deu haber daquel que sy clama dos sos et sies dinies de tolzas justicia et deu far enmendar et ressaisir los dispensas adaquel daqui lo clam es fach.

37. Item. — De tout hom et de touta fenna quy traira cotel contra autra o autra glavy gradamen per mala volontat en pelegua, sy non fier lo seignor en aio per justicia quinze sols de tolzas, sy es probat, o per lo trasemen lo cotel o l'autre glavy cofessat, et aysso a loc sy clam o denonciament al seignor

o son baille nes fach per aquel contre qui lo trasemen del cotel o dautre glavy saria fach, o per autra personna per luy et en nom de luy, et si per habentura lou trasemen del cotel o del autre glavy claramen probar no podia ny per aquel contre qui saria fach lo clam ol denonciament no aparia per sa confession lo seignor naia daquel qual clam auria fach dos sols et siez dines tolzas justicia.

38. Item. — Qui faria homicidy en la dicha villa o en la honnor sia a voluntat del seignor et toutas sas causas sian encorsas al seignor paguat premieroment los deutes et las verguieras de los molhies que auria fayt homicidy deurio.

39. Item. — Lo seignor o son baille deu haber fianzas de tout hom et de touta fenna que se clama et daquel de qui lou clam es fach de clam probar sy fianzas pode donnar, et sy donnar non podo, devo jurar que fianzas per aytal clamp donnar no podo et que fassa drech a cogneguda (la cour) et comparession a dia et dias allor assignat et que no deffinhian los crys ny las causas; sol et retengut que sy aquel de qui lou clam es fach requiert dya per conseil pot haber ung dya et aysso entendut sy aytal crim no avia fach perque per so sagramen no deguer esser laïchatz.

40. Item. — Tout hom que saria pres ab fenna maridada et touta fenna que saria presa ab hom molherat et aychi empero que claramen apparesca de l'adultery, deu corre nud et nuda de la una porta de la villa entra lautre et que sy requero que volo resemer lor vergonha devon escapar cadus a trenta sols de tolzas justicia, que naia lo seignor el prudomen daytals deu esser fach per lo seignor o per son baille ab los cossols et ab dos dolor sy haber los ly pot, et sy haber no sy pot deu haber dos o tres dels autres prohommes de la villa, ab que sia lo preudhomm be et fizelement.

41. Item. — Toutas las fianzas quel seignor o son baille demanda als hommes et les fennas de Villebrumier deu recevre dins la ville o dins le appartenents.

42. Item. — Touts homs et touta fenna que fraus han del

seignor o de son baille es tengut al seignor de cing sols de tolzas justicia sy han drechurierement ez pauzat.

43. Item. — Touts hom et touta fenna que traira baula per frau o per engan dautre depueysque saria probat o per aquel que la tracha cofessat es tengut al seignor de vingt sols de tolzas.

44. Item. — Toutas las cridas et las vias que se appartenon al fach de la villa deu esser faches de par del seignor et dels cossols.

45. Item — Ly cossol o ly capitol, quant auran complit lor temps, so es assaver un an, deur elegir autres cossols et capitols, bos et lyals catholics et fizels al seignor et als hommes et las fennas de la dicha villa et els devon presentar al seignor o son baille et lo seignor et son baille deu los confirmar et ly devo jurar davant ly seignor o davant son baille, lor servar et tenir tout drech del seignor et en toutas causas a lui esse fizels et a la seignoria et que guardo et fasse drech a touts los habitants ny per haban habitadors en la dicha villa et a la honnor sal et retengut lo drech et la fizaltat del seignor.

46. Item. — Tout hom et touta fenna que malecieusement occira, o naffara, o engarrara de dias o de nuech bestias grossas, o autras que vailhio detz sols de Tolosa, o da qui avant sia tengut al seignor per justicia en detz sols de tolzas et de detz sols en aval, sia tengut al seignor en dos sos sies dinies de tolzas, et far emmendar al suffertan lo dommatge a conogudo del capitol.

47. Item. — Quan establis baille en la dicha villa lo baille deu jurar al capitol per touta la villa quel serve et tengo et fasso drech a toutes personnas attabe al paure comme al riche a la dicha villa els appartenents estans; et que guarde et serve las coustumes de la dicha villa.

48. Item. — Lo cossol podo et devo establir senaos communals bos et lyals et dignes de fe et catholics majors de toute exception al voluntat del seignor, et devo los presentar

al seignor et son baille, el seignor et son baille deu los confirmar et els devo jurar que lialment fassa las carthas de qualque nom sien censiadas o appelladas et que touto bertat y abundo.

49. Item. — Qui tolra penhora al baille saria tengut de cinq sols de tolzas justicia al seignor et qui la tolria a corrieu sia tengut al seignor de dos sols sies dinies de tolzas justicia.

50. Item. — Lo port de Villebrumier ez del seignor et deu ly teny passant et ayssement de passar de nau et de pontanye.

51. Item. — Tout hom et toute fenna qui laurara autre Tarn ab un araire pot passar et deu tout l'an ; el seignor lou deu far passar ab lous bious o ab autras bestias que ab ly auran ab una cartiere de blad mitat fromen mitat mixtura que donne quadan al seignor a la festa de sanct Julhia, et sies dinies de tolzas a Nadal, et tout hom et touta fenna que y laurara autre Tarn tout lan ab una bestia ab mieja cartiera de blat mitat fromen mitat mixtura que donne al seignor a sanct Julhia et tres dinies de tolza a Nadal, et toutes broquiers que laurara otra Tarn deu passar tout l'an ab una pugnera de blat fromen meytat mestura que donne al seignor à sanct Julhia et tres dinies tolzas a Nadal.

52. Item. — Lo seignor deu far passar tucs les hommes et toutes las fennas de quada alberc que no laura otre Tarn ab dos dinies tolzas quel seignor naia quadan a Nadal de quada alberc.

53. Item. — Tucs stivandiers que passaran per stivar a ly port deu donnar per tout lo passatge de lestiou una pugniera de blat mitat fromen mitat mextura à sanct Julhia.

54. Item. — Nuls homs ny nulla fenna que venga à Villebrumier per filhol, o per nossas, o per corps, o per malaute bezer, o a portar presen, o sos amics viser que passe als dit port no deu re donnar per pontanatge.

55. Item. — Tout hom et touta fenna pot prendre conils à

Villebrumier, o en la honnor ab cassa, o ab laces et que prendre los puesca sucs pastada foras de bes et foras batut del seignor et foras clapier et de loc doun sabiton o batut o deves o clapier.

56. Item. — Que tucs hom et touta fenna de la dicha villa et de la honor puesque far clapier els seus metis.

57. Item. — Tucs hom et touta fenna que prendra conils dautrui clapier, o deves, o batut ses volontat daquel daqui sarion o del loc don sabitasso els abandich lor es tengut al seignor de dos sols et sies dinies de tolzas per justicias per quada conilh.

58. Item. — Tous hom et touta fenna de la dicha villa et de la honor pot cargar son blat et son vy a ribayre staquar naus cobar al dich port dautras ribas franquamen ses albarquamen del port et port deu esser en talprat dengautier et rieu del thoron de la villa.

59. Item. — Tout pescaire questa a Villebrumier o en la honor que pesque ab una nau per vendre o per far sos pros sal obs de sos uz que donne al seignor quadan sies dinies tolzas à la festa de rampam et quart de tots les peysses que prendra ab scava de paratge o dautra et quart de tucs lo peys de paratge que prendria al filat mailhat.

60. Item. — Sel seignor de la dicha villa o sos bailles demanda fianzas adalgu hom o fenna de Villebrumier o de la honor per sa propria autoritat lhom o la fenna deu aver cosseil del ser al maty et del maty al ser et a donna agut cosseil es tengut de donnar fianzas et aysso es entendut sy tal crim no abio fach per que no puo esser donada dilation.

61. Item. — Tucs mazellies que tendria carn mezelles, o de trueija, o de cabre, o de bouc, o de hoellias, à mazel establit per lo seignor et per los cossols a tenir bonas cars deu perdre aquellas cars es tengut de justicia al seignor en dets sos et sies dinies de tolzas.

62. Item. — Lo mercat de Villebrumier en dijols et tuc los hommes et las fennas de Villebrumier et dels appartenents son quits de touta leuda compran o venden.

63. Item. — Tous homs estrangiés que venda o crompa cabal a la dicha villa a dya de merquat o de feria deu donnar quatre dinies tolzas al seignor de la leuda, et de rossy et hegue de myol, de mula, de quada un dos dinies tolzas de leuda, et de biou, o de vaqua et d'ase, o de sauma de quada un una mailha tolosana et de porcel o de truija de quada un una mailha malgoiressa et de doutzena de motos o de hoeillas et de crabas et de boucs un dinie tolza de leuda et sy mays o mens ni auje que donne segon may o segon mens sy ny avio de dos en sus d'aquestas bestias de que parla la doutzena.

64. Item. — De cuer de brau, de vaqua, de cabal, de rossi, dhegua, de ser o de sernya, d'ase, de sauma de quada ung una mailha malgoiressa.

65. Item. — De la doutzena de pels de motos, d'houeillas, de cabras, de boucs, un dinie tolza de leuda et sy mays ny avio per aquel metys for et sy non ny avio doutzena ne donne re.

66. Item. — Tot mercier estrang que vendras en la dicha villa a dia de mercat o de fiera donna leuda una mailha malgoyressa.

67. Item. — Drapies estrang que tendra drap de la lana o de ly a dya de mercat o de fiera en la dicha villa en plasso o en obrador un dinie tolza leude de la cargua.

68. Item. — Nuls hom ny fenna que tenga draps, de ly a vendre en la dicha villa aio fayt far a son hostal no donna res.

69. Item. — Tucs hom estraing que crompo vy a Villebrumier donna mailha malgouressa al seignor de la Salmada sel tray foras los deets de Villebrumier et de un cestier de sal una mailha malgouressa et de un cestier de blad una mailha malgouressa sel tray foras los dets de la dicha villa et de ung tonnel de vy sel entra per layga un dinié tolza per rivatge.

70. Item. — Tucs hom estrang que ben blat o vy o sal en la dicha villa donna una mailha malgouressa leuda al seignor de quada saumada et si non ven nou donna re.

71. Item. — Tucs sabaties estrangs que tendra o vendra

a dia de mercat o de feria una mailha tolosana al seignor leuda.

72. Item. — Tucs faurel estrangs que y portara ferrament a vendra a dya de mercat o de feria una mailha tolosana leuda.

73. Item. — Tucs hom de la dicha villa que obre de fargua en la dicha villa et de sabatarya donna al seignor tres dinies tolzas et no plus taulatgé en tout lan.

74. Item. — Tucs hom de la dicha villa que tengo draps o beyres a vendre foras sos stanes tres dinies tolzas taulatge et no plus en tot lan.

75. Item. — Tucs hom et touta fenna estraing que vendra o comprera a la dicha villa venda et crompa à las mesuras et al pes et a las aulnas que sarian establidas en la dicha villa per lo seignor et per los cossols et qui en autras messuras o autras pes vendran o cromparan sian tenguts de pagar aytal justicia com dessus es dich ny esparsat de pes de aulna de messura.

76. Item. — Tucs hom et fenna estrang que prenga pinhora per son deute en la dicha villa, tenga la pinhora per hoeyt dyas de la dicha villa la ou se voldra en loc salz els hoeyt dyas passats quella puesqa vendra o empenhar per son deute et soubre plus rendra a daquel daqui saria lou pignorys.

77. Item. — Tucs hom o fenna que appellaria autre o autra en la dicha villa mezel o mezella o boqua pudra, folz o perjur o dultery enjustamen et probar no lo podia que sia tengut al seignor de cinq sols tolzas justicia sy clam nes fach al seignor o a son baille, et que fassa enmenda al suffertan la injuria a coneguda del seignor o de son baille et des cossols sobredich.

78. Item. — Tucs et touta fenna de la villa pot et deu se bol coyre son pa dins lors hostals, mas ne deu cozer les vesis ab lautre ny el albere de lautre ny en autres loes for lor hostal, mas al for del seignor.

79. Item. — Tucs hom et fenna estrang qui portara la carbe a vendre a dia de mercat o de fiera lo seignor nara un cer de leuda à la peyra sy ven et sy non ven no donna rez.

80. Item. — Vol et autrajec lo prediet seignor que sy negus

cas sy endebenio que no fos escript en aquesta present carta que passo segon las coustumas et usatgés de Montalba a bonafe.

81. Item. — Quel seignor ny sos bailles ny sos successors, ne puesca gitar nulz hom ny nulla fenna que sia de la dicha villa ny dels appartaments de possession pasible de terra o de autras causas sens connaissament de sa court et des cossols de la dicha villa.

82. Item. — Lo seignor daban dit a mandat et autrejat et bol que aquestas costumas, usatgés, sobrescriups et libertats sion escriutas et tengudas a bonafé.

83. Item. — Toutas las avendichas costumas, libertats et usatgés a promes lo predich seignor soubs la predicha estipulacion per sy et per tots sos successors jurant los sancts Evangelis de Dieu corporalomen de sa ma drecha to o quats et toutas las causas sobre scriutas et senglas tenir et exegre et accomplir et servar a bonnafe continnablomen, et no contrevenir en tout ny en part per sy ny per personna entrepausada en deguna maniera.

84. Item. — Apres ayssos lo predich cossol a qui presents et ly autre pro me dessus nommat que aquy era presents, mandero, promesero fermamen, jurants los sancts Evangelis de Dieu corporalement de los mas toquats quel ly tendran servaran et faran tenir et servar et accomplir a lor poder ab bonnafe toutas las costumas et usatgés et las libertats dessus escrieutas et toutas las et senglas que en aquesta present quarta so escriutas.

Actum fuit hoc sexta die exitus mensis junii, regnante Ludovico rege Francorum, Alphonso comite Tolosano, Raymundo episcopo, anno Domini millesimo duocentesimo sexagesimo octavo ab incarnatione. Ejusdem hujus rei sunt testes Gaillardus Grimardi, et Petrus de Furno presbyteri, et Gaillardus Vifranc, et Ramundus Cathalani, et Geraldus Teulery, et Guillelmus Babafol de monte Albano, et Geraldus comitis, et Michael Combenerini, et Guillelmus Albernhia, et ego Arnaldus Ratery publicus notarius Villemuri, qui cartam istam scripsi. Constat mihi notario infra scripto de raturis supernis

factis ubi dicitur villa et ubi dicitur appartenemans, et de raturis etiam factis in trigesima tertia linea ubi dicitur urbis et de puntualuris factis, in quinquagesimâ tertia linea ubi dicitur trazemen, et pariter de raturis factis in sexagesima tertia linea super verbo in quo dicitur drech. B. Barravy. Presens copia libertatum, consuetudinum et privilegiorum loci et universitatis de Villebrumeris fuit à suo originali apracta et cum eodem correcta per me Bringarium Barravy in legibus baccalarium auctoritatibus regia et dominorum de capitulo Tolosæ notarium publicum loci Villemuri habitatorem. Cui quidem præsenti copiæ signum meum authenticum quo utor in meis publicis actibus apposui consuetum.

Barravy ainsi signé.

Prouveu que les dits seigneurs de leur part gardent et entretiennent les dits consuls syndics et habitants en corps et en particulier, ez privilèges et libertés contenus au dit extrait, et outre le contenu d'icelui, les maintiennent au droit et faculté de porter chaperons et livrée consulaires à eux octroyée par feu noble Charles Daure de Grimaud dernier paisible possesseur de la dite place. Le dit Carla accepte l'offrece et consentement prêté par les dits consuls et syndics, tant en corps qu'en particulier et, vu l'extrait du dit privilége, a offert pour les dits seigneurs de garder et entretenir les libertés en icelui contenus et autres accordées par le dit feu Charles Daure de Grimaud, et prêter le serment en tel cas requis. Et incontinent les dits du Bosquet et Dame de Grimaud, mariés, comme seigneurs de la dite place de Villebrumier et ses appartenances, tant pour eux que pour leurs hoirs et successeurs à l'avenir, après avoir entendu le contenu du dit privilége, de leur gré ont ratifié, approuvé, émologué (sic), et confirmé en tant que besoin est, ratifient, approuvent, émologuent et confirment le contenu d'icelui de point en point, selon sa forme et teneur, ensemble aussi le don et octroi à eux fait par le dit Charles Daure et de Grimaud de porter chaperon et livrées consulaires, ce que les dits consuls, syndics, manants et habitants, et cha-

cun d'eux, tant en corps qu'en particulier ont accepté, et par même moyen, ont aussi reconnu les dits sieurs du Bosquet et Dame de Grimaud, mariés, pour seigneurs de la dite place de Villebrumier et ses appartenances, promettant leur obéir comme vrais sujets, procurer leur profit, éviter leur dommage et payer tous droits et devoirs seigneuriaux contenus et spécifiés aux dits priviléges en la forme et manière portée par icelui. Et pour tout ce dessus faire et tenir, toutes parties ont hypothéqué et obligé, savoir : les dits sieurs, mariés, leurs biens propres et des leurs à l'avenir; les dits consuls et syndics, ceux de toute la communauté et les leurs propres en particulier, et les dits habitants chacun d'eux les leurs propres, présents et à venir, les quels ont soumis à toutes rigueurs du présent royaume de France, ont renoncé à tous droits par lesquels ils pourraient contrevenir, comme ainsi l'ont promis et juré la main à Dieu levée, et de ce toutes parties ont requis à nous dits notaires leur en retenir par chacun de nous en particulier acte et instrument, enregistrer en nos protecolles pour après leur en faire expédition, ce que nous leur avons accordé faire ez présences de Pierre Bernard, Jean Lavinha de Château-Neuf d'Estretefonds, Hugues Gayral, de Frontoing, Jean Travelles de Varennes, M.es Bernard Barrau, Futrier Raymond, Garleau et Antoine Blacquière, de Puylauron, habitants ne sachant écrire, mais les dits sieurs mariés, Robin, syndic, Fornier, Poget dit le Triste, Blanquet, Monestier et Cotinel dit Clerc, se sont soubsignés à la cède. Verlhac, F. Daure et de Grimaud, Robin, syndic, Fornier, J. Monestier, P. Puget, A. Blanquet, J. Cotinel, ainsi signés au pied de la note de chacun de nous dits notaires de nous dits Cieuran, Martin et Prunhes, notaires royaux sus dits que a requisition des dites parties de tout ce dessus, avons retenu acte et instrument et enregistrement, chacun en nos protecolles, et des quels avons fait extraire le présent double après l'avoir dument collationné, nous sommes soubsignés. J. Martin, de Prunhes et Cieuran, notaires royaux signés.

MÉMOIRE

SUR QUELQUES COQUILLES FOSSILES NOUVELLES,

DÉCOUVERTES DANS LA RÉGION AQUITANIQUE DU BASSIN SOUS-PYRÉNÉEN;

Par M. NOULET.

Depuis quelques années, le bassin sous-pyrénéen est devenu un vaste champ de recherches paléontologiques ; mais jusqu'à ce jour, les savants se sont beaucoup plus préoccupés des animaux vertébrés qui y ont été découverts, que des coquilles fossiles que l'on y rencontre, et qui forment, il faut le reconnaître, au point de vue géologique, une des sections les plus intéressantes de la Faune de cette circonscription naturelle. L'Académie des Sciences de Toulouse l'avait ainsi compris, en proposant pour sujet du prix de cette année (1846), une question ayant pour but d'attirer plus particulièrement l'attention des naturalistes vers l'étude des mollusques fossiles de ce vaste espace.

Avant que les luttes du concours, prêt à s'ouvrir, soient engagées, je crois utile, dans l'intérêt des travaux scientifiques qui seront entrepris à ce sujet, de faire connaître quelques faits intéressants, qui pourraient être omis ou négligés faute de renseignements précis. Je bornerai néanmoins mes communications actuelles à décrire quelques coquilles des genres *Mélanie* (*Melania*) et *Mulette* (*Unio*), provenant toutes de cette portion du bassin sous-pyrénéen (1) qui est enclavée dans les

(1) Tout l'espace que nous avons, le premier, compris sous la dénomination générale de *Bassin sous-pyrénéen*, est occupé par un terrain d'eau

limites de l'antique Aquitaine sous la domination romaine. Cet espace ne comprend qu'une petite partie du département de la Haute-Garonne, et la presque totalité de celui du Gers. Il est géognostiquement constitué par des roches tendres : argiles, marnes, sables et grès-molasses, horizontalement disposés en lits ou strates ayant peu d'épaisseur, passant de l'un à l'autre sans aucune alternance régulière et suivie. Les sables et les grès se montrent assez fréquemment en amas plus ou moins puissants. Ces diverses couches et ces dépôts, mais principalement les arénacés, renferment des ossements caractérisant de nombreux animaux vertébrés dont les races sont éteintes.

Dans la partie inférieure du Gers, et en descendant dans l'ancien Agenais, se montrent, mais dépendants de la grande formation *marno-sableuse* que nous venons d'indiquer, des *calcaires* d'eau douce, le plus souvent stratifiés, à disposition horizontale.

Les deux termes de cette grande formation, les roches *marno-sableuses* et les *calcaires*, contiennent des coquilles fossiles. Le côté neuf de ce sujet réside dans la distinction de celles qui sont particulières à chacun des deux terrains. Je commence par celles qui me semblent propres principalement aux sables et aux grès-molasses, mais que l'on trouve aussi, quoique fort rarement, dans les couches d'argile et de marne. Ces coquilles manquent dans les calcaires proprement dits, et ceux-ci présentent une population de mollusques distincte.

Il m'a semblé qu'un intérêt plus grand devait s'attacher à l'étude des mollusques qui ont accompagné dans leur dispersion et leur délaissement, les débris de nos animaux fossiles vertébrés, ce qui m'a déterminé à commencer par ceux-ci. Je signalerai comme caractéristiques du terrain *marno-sableux*,

---

douce qui rentre dans l'étage moyen (*Miocène*) des terrains tertiaires. Le centre et la partie supérieure sont uniquement constitués par des dépôts *marno-sableux*; ce n'est qu'à la marge sur quelques points que se montrent des *calcaires*, en formant une sorte de ceinture, fréquemment interrompue.

dans la circonscription aquitanique, une coquille du genre *Mélanie* et plusieurs espèces du genre *Mulette*.

Les *Mélanies* actuelles vivent dans les eaux douces, plus particulièrement dans les eaux courantes. On n'en a point découvert en France; la plupart sont même étrangères à l'Europe. On en trouve fréquemment à l'état fossile. Ce genre a été ainsi caractérisé, d'après le test :

GENRE *MELANIA*. LAMK. MÉLANIE.

Coquille turriculée. Ouverture entière, ovale ou oblongue, évasée à la base. Columelle lisse, arquée en dedans. Un opercule corné.

1. MÉLANIE D'AQUITAINE. *Melania aquitanica*. NOUL.
Pl. 1, fig. 1, 2.

M. *Testâ elongato-pyramidale, acutâ, longitudinaliter costatâ; anfractibus subplanis, suprà obliquè spiratis; sulcis subimbricatis; aperturâ ovatâ.*

Cette coquille est allongée, turriculée, pyramidale, terminée en pointe aiguë. La spire est formée de 10-11 tours, larges, aplatis, ou à peine convexes, pourvus de côtes (10-12) légèrement obliques, régulièrement espacées, se continuant jusqu'à la carène; ces tours sont traversés par des sillons comme imbriqués (3-4-5), le plus souvent inégaux en largeur, finissant sur les côtes en tubercules d'abord aigus, puis obtus, arrondis. Le dernier tour est sillonné, mais les côtes disparaissent vers le milieu. Les tours sont étagés par une rampe oblique, large, que l'on voit à leur partie supérieure; elle est occupée par des stries plus fines que celles des tours, et ne présente point de côtes. L'ouverture est ovale, évasée à la base.

La coquille de cette espèce était épaisse et noire (1), comme le démontrent les rares exemplaires que l'on rencontre ayant con-

(1) Lamark a tiré le nom du genre Melanie de la couleur habituellement noire des coquilles vivantes qui le constituent.

servé leur test. L'ouverture manque constamment dans tous ceux que nous avons vus dans cet état. Nous avons rétabli cette portion si importante de la coquille d'après les empreintes que nous ont fournies plusieurs moules extérieurs. Ces moules sont excessivement répandus dans le département du Gers, et dans une partie de celui de la Haute-Garonne; ils occupent, en creux, le centre de concrétions pierreuses fort dures, que l'on emploie fréquemment au pavage des cours, à l'empierrement des routes et à la bâtisse grossière. Ce sont des sortes de géodes, composées de couches argilo-calcaires superposées, auxquelles le test de la coquille avait servi primitivement de noyau. Celui-ci ayant fini par disparaître, il ne reste plus que le moule exact de la forme extérieure de la coquille, que l'on rétablit parfaitement en en retirant des empreintes. Au reste, le phénomène que nous décrivons se produit de nos jours, sous nos yeux, et jusque dans les mêmes localités d'où proviennent les moules de nos fossiles : nous avons rapporté du Gers bon nombre de coquilles fluviatiles actuelles, recouvertes d'un dépôt souvent épais de substance calcaire.

La taille de la Mélanie d'Aquitaine était variable; les plus grands exemplaires atteignent 6-7 centimètres de hauteur; souvent, les deux, trois et quatre derniers tours manquent, et alors le sommet est plus ou moins obtus et comme tuberculé. Cette coquille est aussi très-variable sous le rapport de la disposition de ses côtes et des tubercules qui les surmontent, et qui, par l'effet de l'usure, finissent toujours par être plus ou moins effacés à la longue, ce que l'on observe surtout dans les premiers tours.

Nous avons déjà dit que cette coquille était très-répandue; mais c'est plus particulièrement dans les lits ou dépôts arénacés qu'on la trouve, quoiqu'elle se présente aussi dans les couches argileuses et marneuses : à Montferran (Gers), elle gît dans une argile à peine calcarifère où le test s'est conservé; il en est de même à Goutz, près de Fleurance.

Un fait important à noter, c'est que notre Mélanie occupe des points différents dans les profondeurs du terrain miocène;

nous l'avons rencontrée sur le sommet des collines les plus élevées, sur la crête de coteaux secondaires, sur leurs flancs à diverses hauteurs, et jusqu'au niveau des cours d'eau qui sillonnent la contrée où elle abonde (1). Au reste, elle accompagne le plus souvent les Mulettes qui vont nous occuper, et des débris de divers mammifères : à Castillon (Gers), nous l'avons observée abondante, dans une molasse à gros grains avec des os de *Mastodon angustidens* et des moules de Mulettes plissées; au Pin (Haute-Garonne), elle gisait dans les sables avec des restes de *Rhinocéros* et du *Palæotherium hippoïdes*.

Voici les localités précises dans lesquelles la présence de la Mélanie d'Aquitaine a été constatée :

1.° Entre la vallée de la Garonne et celle de la Save, à Mondavezan, à Benque (Haute-Garonne); à Puylausic, à Montpezat (Gers); au Pin (Haute-Garonne); à Gensac, à Laymont, à Périgué, à l'Isle-en-Jourdain, à Pujaudran (Gers).

2.° Entre la vallée de la Save et celle de la Gimone, à Lahas, à Nizas, à Castillon, à Montferran, à Cologne (Gers) avec les Mulettes.

3.° Entre la Gimone et le Gers, à Castelnau-Barbarens, à Pessan, à Seissan, à Goutz (Gers).

4.° Entre le Gers et la Baïse, à Castera-Verduzan (Gers).

Cette coquille est donc très-répandue dans une grande étendue de l'ancienne *Aquitaine*, et mérite la dénomination spécifique que nous lui avons donnée.

Les premiers géologistes, MM. Brongniard et de Férussac, qui caractérisèrent si heureusement les terrains d'eau douce supérieurs à la craie, à l'aide des coquilles fossiles qu'ils recélaient, exprimèrent leur surprise de ne pas y avoir rencontré des genres bivalves.

(1) Les eaux de la Save roulent des géodes Mélanifères; on en trouve fréquemment dans les sables sur les bords de cette petite rivière.

Postérieurement aux travaux de ces savants, M. Marcel de Serres crut reconnaître quelques Mulettes dans les couches tertiaires du Midi de la France, sans être parvenu, toutefois, à les déterminer rigoureusement (1). M. Bouillet a décrit une Mulette commune dans l'argile verdâtre du fond d'un ancien lac, au Nord de la montagne de Georgovia en Auvergne (2); M. de Blainville a cité une espèce du genre *Unio* venant du Gers, que lui avait communiquée M. Lartet, et que le savant malacologiste considéra comme très-rapprochée, sinon identique à l'*Unio margaritifera*. Lamk., sans faire attention qu'elle était plissée ou côtelée à sa surface (3). Enfin, M. l'abbé Dupuy a signalé une coquille du même genre, découverte par notre ami commun M. L. Lacaze, près de Cologne (Gers) (4). Tels sont, je crois, les faits peu nombreux touchant la présence des coquilles du genre *Unio* dans les formations tertiaires de la France et en particulier dans le bassin sous-pyrénéen. C'est donc une bonne fortune que d'avoir à annoncer que le même terrain qui nous a fourni la Mélanie d'Aquitaine, renferme neuf espèces de Mulettes, nouvelles pour la science.

Les Mulettes vivantes sont très-répandues dans les eaux fluviales; elles se tiennent dans la vase, ayant leurs sommets dirigés en bas; et ainsi groupées, souvent en très-grand nombre, elles résistent à la rapidité des courants. Mortes, leurs coquilles sont entraînées et dispersées sur les bords, ou enfouies dans les terrains alluviens, jusqu'à de très-grandes distances de leur point de départ. On en trouve aussi dans les lacs alimentés par des cours d'eau puissants, ainsi que cela a lieu dans l'Amérique du Nord.

Nos espèces fossiles appartiennent aux vraies Mulettes, à celles que caractérise une charnière compliquée de dents longi-

(1) Géognosie des terr. tert. 1829, in-8.°, pag. 143.

(2) Cat. des coq. viv. et foss. de l'Auvergne. 1836. in-8.°, pag. 149.

(3) Comptes-rendus des séances de l'Acad. des Scienc. (1837), t. 5, p. 426. J'ai fait la rectification spécifique d'après les renseignements que m'a fournis M. Lartet (in litt.).

(4) Essai sur les coq. viv. et foss. du Gers. 1843, in-8.°, pag. 102.

tudinales et cardinales. Leur facies général permet de les séparer en deux groupes tranchés : l'un comprend les espèces analogues aux Mulettes d'Europe, à celles-là même qui vivent dans le bassin sous-pyrénéen (1) ; l'autre est remarquable par les plis ou côtes que présentent les coquilles. Celles-ci trouvent leur place, dans la série naturelle, parmi les Mulettes plissées que l'on rencontre dans les grandes rivières et dans les lacs de l'Amérique septentrionale.

Tous ceux qui se sont occupés de l'étude des Mulettes vivantes, conviennent de l'arbitraire qui règne dans la délimitation des espèces ; la forme et la taille des coquilles varient infiniment, suivant l'âge et aussi suivant les conditions d'existence dans lesquelles l'animal a vécu. Toutefois, c'est là un léger inconvénient, pourvu que les différences constantes et facilement saisissables, qui les distinguent, soient exactement signalées. D'après ces vues, j'ai nommé et décrit, comme espèces, toutes les coquilles fossiles qui m'ont offert des caractères nettement définis, quels que fussent leurs rapports prochains avec les espèces voisines. Je pense que nous aurons à établir postérieurement quelques espèces de plus ; divers fragments de ma collection, mais trop incomplets pour fournir des diagnoses suffisantes, ne me laissent aucun doute à cet égard.

Ce que j'ai dit précédemment du gisement de la Mélanie d'Aquitaine est de tout point applicable aux Mulettes, puisque ces coquilles se trouvent habituellement ensemble, enfouies dans les mêmes couches. Je dois pourtant noter qu'on n'a point encore rencontré de Mulettes ayant conservé leur test ; leur présence n'a été jusqu'ici constatée que par les moules qu'ont laissés leurs coquilles détruites, le plus souvent dans des géodes semblables à celles qui ont conservé l'empreinte de la Mélanie, très-rarement dans des grès à petits grains et solides (à Cologne, Gers).

Les géodes qui renferment les empreintes de nos Mulettes ont été le plus souvent observées près de la surface du sol dans les

(1) Noulet, Précis analyt. de l'Hist. des Mollusques du Bass. sous-pyrénéen. 1834, in-8.° — Dupuy, l. c.

couches ou dépôts sableux sur la crête des collines où les travaux de l'homme les mettent facilement à découvert : au Planté, au Pin, à Laymont, à Lahas, à Nizas, à Pessan, à Simorre, etc. Mais on les trouve en place dans des couches encore intactes, sur le flanc de ces mêmes collines ; j'en ai trouvé moi-même au Pin, et en allant de Benque à Saint-Frajou ; enfin, on les rencontre dans des lieux plus bas, au pied des coteaux : à Cologne, à Monferran, à Castillon, etc.

Les espèces que nous allons décrire ne se montrent pas isolées, on les rencontre toujours plusieurs ensemble, et dans le même gisement, les Mulettes plissées accompagnent celles qui ne présentent pas de plis à leur surface. Enfin, ce sont des valves dépareillées que nous trouvons presque toujours à l'état d'empreintes, et ce n'est que par exception qu'on les rencontre réunies deux à deux pour compléter le moule de la coquille. Souvent on n'a à faire qu'à des fragments de valve.

Tels sont les faits principaux que j'ai cru devoir relater avant de chercher à caractériser spécifiquement les Mulettes fossiles que des recherches longtemps continuées m'ont fait découvrir dans notre terrain miocène, aidé de la précieuse collaboration de plusieurs de mes amis, et principalement de M. L. Lacaze et des Docteurs Seré, Fazeuilhe et Barrère : je les prie d'agréer ici toute ma reconnaissance.

Genre *UNIO*. Retz. MULETTE.

Coquille bivalve; charnière à deux dents sur chaque valve; l'une cardinale irrégulière simple ou divisée en deux, l'autre allongée, se prolongeant sous le corcelet; ligament extérieur.

A. *Plicati.*

1. Mulette en éventail. *Unio flabelliferus.* Noul.
Pl. 2, fig. 1.

U. Testâ ovato-oblongâ, crassâ, plicatâ; plicis latis, pluribus summo in uno confertis, à natibus ad marginem posteriorem rectò decurrentibus, plicis alteris numerosis, recurvis, ad marginem superiorem et posteriorem decur-

rentibus; natibus prominentibus; margine inferiore subsinuato, margine superiore leviter arcuato; dente cardinali crasso, conico, obtuso, sulcato.

Alt. 0^{m}, 05.

Lat. 0, 1.

Coquille ovale-allongée, assez épaisse et régulièrement convexe, relevée à sa partie postérieure de plis coniques disposés en éventail; les uns très-marqués, naissent en commun au-dessous des sommets et vont en s'irradiant directement vers les bords postérieur et inférieur; les autres, un peu courbes, sont obliquement dirigés d'avant en arrière jusqu'aux bords supérieur et postérieur, occupant ainsi la place du corcelet (1). Le sommet est peu proéminent et placé très-en avant. Le bord supérieur est peu arqué; l'inférieur est légèrement sinué, les stries d'accroissement sont espacées. Des fragments de moule me font penser que cette coquille atteignait quelquefois des dimensions plus fortes que celles que je lui ai attribuées d'après le moule figuré.

Localités : Mondavezan, le Pin, le Planté, Laymont, Lahas, Nizas, etc.

2. Mulette a plis courts. *Unio breviplicatus.* Noul.

Pl. 3, fig. 1.

U. Testâ ovatâ, crassâ, ventricosâ, plicatâ; plicis 4 summo in uno confertis, à natibus ad marginem inferiorem et posteriorem decurrentibus; plicis alteris numerosis, recurvis, ad marginem superiorem et posteriorem decurrentibus; natibus prominentibus; margine inferiore sinuato, subcrenulato, margine superiore arcuato; dente cardinali crasso, conico-triangulari, obtuso, sulcato.

Alt. 0^{m}, 038.

Lat. 0, 07.

---

(1) On trouve cette double disposition dans les plis sur plusieurs *Unio* de l'Amérique du Nord; nous avons pu le vérifier sur des exemplaires des *Unio undulatus* et *tuberculatus*. Barnes et de l'*U. naciformis*. Lamk. qui vivent dans l'Ohio.

Coquille ovale, épaisse, ventrue, relevée à sa partie postérieure de plis de deux ordres comme dans la précédente; les plus marqués partent de derrière les sommets pour se porter jusques aux bords inférieur et postérieur. Les sommets sont proéminents, un peu recourbés vers le corcelet et placés au tiers antérieur de la coquille. Le bord inférieur est sinué, comme crénelé postérieurement par l'effet de la terminaison des plis principaux; le bord supérieur est arqué. Les stries d'accroissement sont rapprochées.

On distingue cette coquille de la précédente par sa taille moindre, par son épaisseur plus forte, par sa forme générale, courte, bombée, enfin par les grands plis dont quelques-uns se portent plus en avant et rendent le bord inférieur crénelé dans sa partie postérieure.

Localités : Laymont, le Pin, le Planté, Lahas, Nizas, etc.

3. Mulette subtrigone. *Unio subtrigonus.* Noul.

Pl. 3, fig. 2, 3.

U. Testâ subtrigonâ, crassissimâ, plicatâ; plicis latis à natibus ad partem totam posteriorem radiantibus, natibus tumidis, prominentibus; margine superiore arcuato, inferiore sublineari; dente cardinali crasso, triangulari-compresso.

Alt. 0^{m}, 045.

Lat. 0 , 075.

Coquille très-épaisse, subtrigone, à sommets élevés, d'où partent, en se déployant en éventail, des plis qui occupent en totalité la partie postérieure de la coquille; ces plis sont représentés par des gouttières profondes à l'intérieur. Les stries d'accroissement sont très-prononcées. La dent cardinale est triangulaire, un peu comprimée.

Localités : Laymont, le Planté, Lahas.

4. Mulette a larges plis. *Unio latiplicatus.* Noul.

U. Testâ ovato-elongatâ, crassâ, ventricosâ, plicatâ; plicis 3, 4, latis, summo in uno confertis à natibus ad marginem posteriorem decurrentibus, plicis alteris, vix

anticè prominulis, versùs marginem superiorem decurrentibus; natibus latis, tumidis, prominentibus; margine inferiore subsinuato, margine superiore arcuato; dente cardinali crasso.....

Alt. 0^{m}, 05.
Lat. 0 , 1.

Coquille épaisse, ventrue au milieu, surtout immédiatement au-dessus de la naissance des grands plis. Ceux-ci, plus larges à leur terminaison que ceux des autres espèces, se portent tous jusqu'à la marge de la partie postérieure; les plis qui se dirigent vers la charnière ne se montrent qu'en avant et sont à peine indiqués. Les stries d'accroissement sont très-espacées et fortement prononcées.

Je n'ai pu rétablir entièrement cette coquille, surtout à l'intérieur; néanmoins, un fragment de moule m'a permis de constater la forme générale de la dent cardinale qui était épaisse et tuberculeuse.

Localités : Pessan, dans une sablière, avec des os de Rhinoceros et de Mastodonte, (M. Lartet.) à Pelleligue, près de Simorre, (M. Dupuy.) à Lahas, à Nizas, etc.

5. Mulette a plis etroits. *Unio strictiplicatus.* Noul.
Pl. 1, fig. 2.

U. Testâ ovatâ, crassâ, plicatâ; plicis strictis, 3 liberis à margine inferiore et posteriore versùs nates decurrentibus, plicis alteris numerosis, recurvis, ad marginem superiorem et posteriorem decurrentibus; natibus latis, tumidis, prominentibus; margine inferiore sinuato, superiore arcuato; dente cardinali crasso, conico-triangulari, obtuso, sulcato.

Alt. 0^{m}, 05.
Lat. 0 , 08.

Cette coquille varie peu par sa forme générale; on la distingue facilement à ses sommets très-étendus, et par suite de cette disposition à l'écartement des principaux plis, qui, au lieu d'avoir une origine commune, naissent séparément. Les

plis sont très-étroits et séparés par de larges gouttières, ce qui est le contraire dans les autres espèces plissées. Le bord supérieur est fortement arqué. Je ne connais que la dent cardinale du côté gauche, qui m'a paru à peu près semblable à celle de l'*Unio breviplicatus*.

Localités : Laymont, le Planté, le Pin.

Obs. Il faut peut-être rapporter à cette espèce une coquille qui m'est connue par un moule extérieur presque complet et qui présente aussi des gouttières larges séparées par des côtes étroites. Mais dans celle-ci, les gouttières et les trois côtes principales sont recourbées en avant et dirigées vers le bord inférieur de la valve, au lieu d'être relevées vers le haut. Ce moule vient de Laymont.

B. *Non plicati.*

6. Mulette de Lacaze. *Unio Lacazi.* Noul.

Unio pictorum, Var. *Lacaziana.* Dupuy, *Moll. du Gers*, p. 102. (Non *Unio pictorum.* Auct.)

Pl. 4, fig. 1, 2, 3, 4.

U. *Testâ ovato-oblongâ, tenui, anteriùs rotundatâ, posteriùs subangulatâ; natibus subprominentibus; margine superiore lineari, vix arcuato, margine inferiore lineari aut subsinuato; dente cardinali conico-tuberculato.*

Alt. 0^{m}, 03.
Lat. 0, 06.

B. Atténuée. *Attenuatus.* Noul.

Testâ longiore, posticè attenuatâ.

Pl. 5. fig. 1, 2.
Alt. 0^{m}, 03.
Lat. 0, 07.

La coquille de cette espèce est ovale allongée, arrondie à son extrémité antérieure, un peu anguleuse postérieurement. Le bord supérieur est très-peu arqué, presque droit; l'inférieur est

droit ou à peine sinué. Les sommets rapprochés de l'extrémité antérieure, sont arrondis et un peu proéminents. Les stries d'accroissement sont assez prononcées. La dent cardinale est tuberculeuse et de forme conoïde.

La variété est plus longue et présente l'extrémité postérieure sensiblement rétrécie.

Le caractère de la dent cardinale de cette coquille la sépare suffisamment de l'*Unio pictorum*. Drap. dont la dent est aplatie en crête, et aussi de l'*Unio Requienii*. Mich., qui est l'espèce qui vit si commune dans toutes nos rivières du bassin sous-pyrénéen (1) et qui offre la dent cardinale parfois légèrement tuberculée, mais fort éloignée de celle de l'*Unio Lacazi*.

Localités : Cologne (Gers), Saint-George, où M. Lacaze, à qui je dédie cette espèce, la recueillit le premier; Laymont, le Pin, etc.

7. Mulette de Laymont. *Unio Laymontianus*. Noul.

Pl. 6, fig. 1, 2.

U. Testâ ovato-oblongâ, subreniformi, crassâ, anteriùs rotundatâ, posteriùs vix attenuatâ; natibus prominentibus; margine superiore arcuato, inferiore sinuato; dente cardinali tuberculato, irregulariter conico, summo sulcato.

Alt. 0m, 04.

Lat. 0 , 083.

Coquille ovale-oblongue, supérieurement arquée, à bord inférieur sinué. Les sommets sont saillants; à l'intérieur les impressions palléales, éloignées de la marge, sont très-prononcées. La dent cardinale est grosse, tuberculeuse, conoïde, striée comme déchirée au sommet.

Localités: Laymont, à l'état de géode; Cologne, où les empreintes sont dans un grès à petits grains très-durs.

---

(1) L'espèce vivante qui se trouve décrite dans mon *Précis de l'Hist. des Moll. du Bassin sous-pyr.*, pag. 77, sous le nom d'*Unio pictorum*. Drap., et qui a été énumérée sous cette même dénomination par M. Dupuy, dans son *Essai sur les Moll. du Gers*, pag. 78, doit être rapportée à l'*Unio Requienii*, Mich.

8. Mulette de Lartet. *Unio Larteti.* Noul.

Pl. 5, fig. 3.

U. Testâ ovatâ, compressâ, tenui, anteriùs rotundatâ, posteriùs subangulatâ; margine superiore sublineari, inferiore arcuato; natibus prominentibus; dente cardinali?

Alt. 0m, 02.

Lat. 0 , 035.

Cette coquille, dont nous devons la découverte et la communication à M. Ed. Lartet, est la plus petite de nos Mulettes. Elle a des rapports avec les jeunes individus de l'*Unio littoralis, subtetragona* de nos rivières. Nous ne connaissons encore que son extérieur, l'ayant toujours vue empâtée dans le calcaire durci qui lui sert de gangue. Le test est ordinairement conservé; il est mince et offre les stries d'accroissement fines, sinueuses et très-rapprochées.

Localités : Seissan, avec la *Mélanie d'Aquitaine,* dans un filon de calcaire, aujourd'hui épuisé, d'après M. Lartet.

9. Mulette Anodontoïde. *Unio Anodontoïdes.* Noul.

Très-grande coquille que nous ne pouvons caractériser complétement, ne possédant que des fragments de plusieurs moules insuffisants à la rétablir d'une manière précise, quoiqu'ils laissent deviner sa forme générale. Elle devait avoir à peu près les dimensions de l'*Anodonta cygnea.* Drap. Les stries d'accroissement étaient fortement écartées et saillantes.

Localités : Lahas, Pessan, avec quelques-unes des espèces plissées.

Sans vouloir, cette fois, entrer dans la discussion théorique des faits consignés dans le présent mémoire, je me contenterai d'en tirer les conclusions suivantes :

1.° Les couches sableuses, plus rarement les couches argileuses du terrain miocène, dans la partie aquitanique du bassin sous-pyrénéen, renferment une population de coquilles d'espèces perdues appartenant aux genres Mélanie et Mulette.

Un grand nombre d'espèces de ces deux groupes vivent actuellement dans les eaux douces d'Europe, et souvent ensemble dans les rivières et les grands lacs de l'Amérique du Nord. Jusqu'ici on n'a trouvé que dans cette partie du Nouveau-Monde des Mulettes relevées à leur surface de plis ou de côtes saillantes.

2.° Les mêmes couches du terrain miocène sous-pyrénéen qui recèlent nos coquilles, contiennent des ossemens fossiles de nombreux animaux vertébrés; nous sommes donc autorisés à regarder tous ces débris comme contemporains, et à considérer leur dispersion dans ces couches sédimentaires comme due aux mêmes causes.

3.° Les valves des Mulettes qui ont laissé des empreintes se montrent le plus souvent isolées, quelquefois fragmentées, très-rarement réunies par paires. Leur séparation et leur état de conservation témoignent de la mort des individus auxquels elles avaient appartenu et du transport plus ou moins éloigné de ces parties solides, au moment de leur délaissement.

4.° L'existence de nos mollusques fut certainement de longue durée, puisque leurs débris solides ont laissé des traces à différentes profondeurs dans l'épaisseur des collines qui séparent les vallées que parcourent les petites rivières du Gers.

Je dois ajouter que les couches du terrain miocène, soit argileuses, soit sableuses, recèlent plusieurs espèces du genre *Hélice (Helix)*, mais que je n'ai encore rencontrées qu'à l'état de moules intérieurs, le plus souvent incomplets, incapables par conséquent de fournir des caractères suffisants pour les faire distinguer convenablement comme espèces.

EXPLICATION DES FIGURES,

QUI TOUTES SONT DE GRANDEUR NATURELLE.

PLANCHE 1.

Mélanie d'Aquitaine. *Melania aquitanica.*

1. La coquille vue dans sa position naturelle et présentant l'ouverture.
2. La même du côté opposé.

PLANCHE 2.

Mulette en éventail. *Unio flabelliferus.*

1. Valve gauche vue à l'extérieur.

Mulette a plis étroits. *Unio striatiplicatus.*

2. Valve droite vue à l'extérieur.

PLANCHE 3.

Mulette a plis courts. *Unio breviplicatus.*

1. Valve gauche vue à l'extérieur.

Mulette subtrigone. *Unio subtrigonus.*

2. Valve gauche vue à l'extérieur.
3. Valve droite vue à l'intérieur.

PLANCHE 4.

Mulette de Lacaze. *Unio Lacazi.*

1-4. Valves dépareillées, dont deux vues à l'extérieur et deux à l'intérieur.

PLANCHE 5.

Mulette de Lacaze, atténuée.

1-2. Valves dépareillées, l'une vue à l'extérieur, l'autre à l'intérieur.

Mulette de Lartet. *Unio Larteti.*

3. Valve droite vue à l'extérieur.

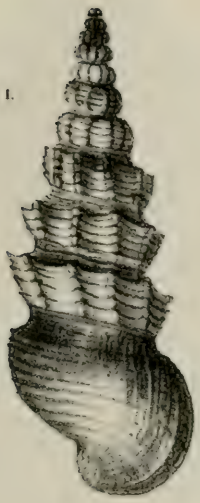
PLANCHE 6.

Mulette de Laymont. *Unio Laymontiana.*

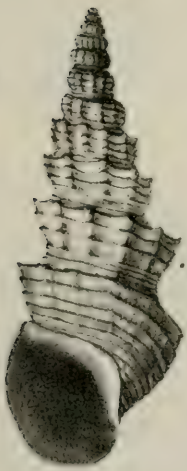
Valves dépareillées vues à l'intérieur.

1. Valve gauche.
2. Valve droite.

F. 1.



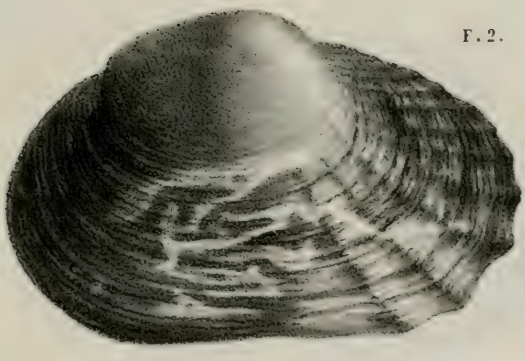
F. 2.



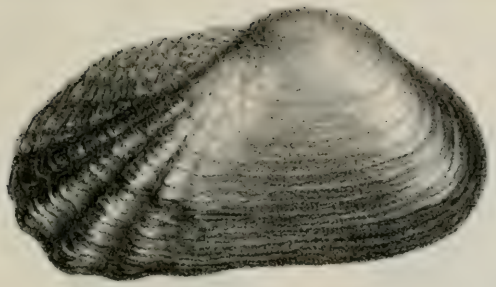
Melania Aquitanica. Noul.

F. 1.

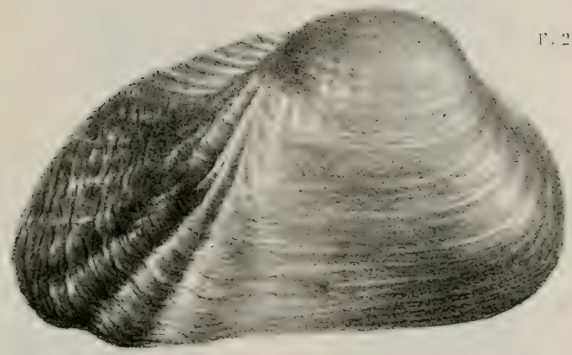
F. 2.



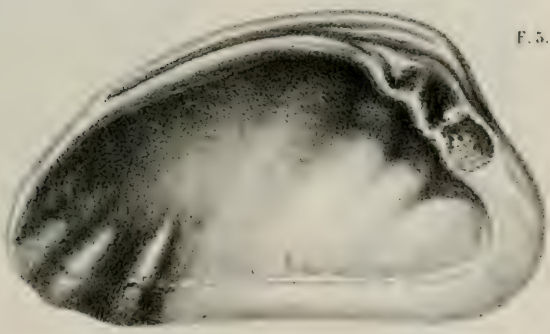
1. Unio Flabelliferus. Noul.
2. Unio Strictiplicatus. Noul.



F. 1.



F. 2.



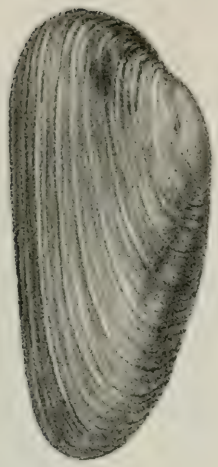
F. 3.

1. Unio Breviplicatus. Noul.
2–3. Unio Subtrigonus. Noul

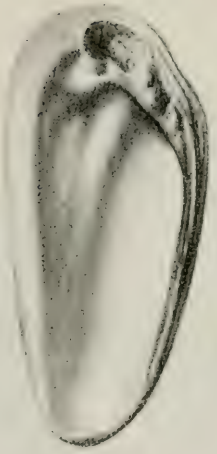
NATURAL HISTORY

1-4. Unio Lacasi. Noul.

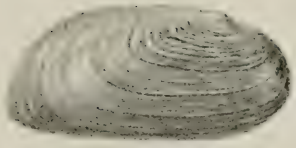
F. 2.



F. 1.

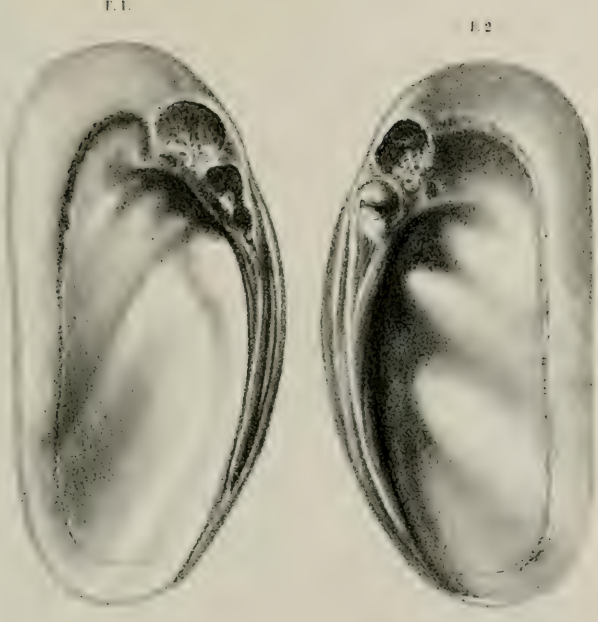


F. 3.



T. Lacaze del.

1–2. *Unio Lacazi*, Var. Noul.
3. *Unio Lasteli*. Noul.



1 ?. Unio Laymontianus. Noul.

DE L'INFLUENCE

DE LA SCIENCE EN GÉNÉRAL

ET

PARTICULIÈREMENT DES SCIENCES PHYSIQUES SUR LE DÉVELOPPEMENT DE L'INDUSTRIE MODERNE,

Discours prononcé à l'ouverture de la Séance publique du 7 juin 1846;

Par M. N. JOLY, Directeur.

Messieurs,

Une voix plus éloquente et plus digne que la mienne (1) devrait s'élever maintenant dans cette enceinte. Chargé par vous du dangereux honneur de suppléer celui dont vous avez pu si souvent apprécier la verve spirituelle, la parole élégante, les vues ingénieuses et délicates, ce n'est point par une fausse modestie ou par un artifice de langage trop usé, mais bien par un sentiment profond de convenance et une juste défiance de moi-même, que je viens réclamer votre indulgence et votre appui. L'espoir d'obtenir l'une et l'autre m'est nécessaire pour ne pas rester trop au-dessous de la tâche tout à la fois si flatteuse, si difficile et si douce, que je dois remplir devant vous.

Ombres vénérées des confrères que la mort nous a ravis, et

(1) Celle de M. Sauvage, Président de l'Académie.

à qui nous venons en ce jour rendre un pieux et solennel hommage, puissé-je vous persuader de la sincérité de nos regrets, de l'affection profonde qui vous suit au delà du tombeau ; de la haute estime que nous inspireront toujours le savoir et les vertus dont vous donniez l'exemple ! Puissé-je honorer votre mémoire d'une manière digne de vous, en consacrant les moments qui me sont accordés dans cette fête de famille, à la démonstration de quelqu'une de ces vérités dont vous aimiez à nourrir votre cœur et votre intelligence !

L'influence de la Science en général et des Sciences physiques en particulier, sur le développement de l'industrie moderne ; tel sera, Messieurs, le sujet du tableau que nous allons rapidement esquisser devant vous.

A défaut d'autre mérite, je tâcherai d'être bref.

Il fut un temps, heureusement déjà un peu éloigné de nous, où la Science, livrée à de vaines spéculations, se renfermait dans l'enceinte des temples, fuyait les regards de la foule et s'enveloppait de mystère. Alors prirent naissance les rêveries de l'art sacré, les extravagances de l'alchimie, les jongleries des magiciens. Les uns songeaient sérieusement à métamorphoser tous les métaux en or ; d'autres cherchaient un remède à tous les maux qui affligent l'humanité ; d'autres, enfin, avaient recours aux expédients les plus bizarres pour faire renaître de leurs cendres les plantes, les animaux, en même temps que par une aberration d'esprit plus grande encore, ils aspiraient eux-mêmes à l'immortalité. Ouvrez les livres de Paracelse, cet illustre fou, qui, malgré les promesses téméraires qu'il avait faites à ses disciples, mourut, jeune encore, dans les orgies d'un cabaret ; vous le voyez, combinant l'alchimie avec la magie, aviser aux moyens de créer des êtres animés, des hommes en miniature.

Consultez des ouvrages bien plus récents encore, et vous pourrez apprendre avec Jonston à fabriquer des lampes merveilleuses qui vous instruiront de l'état physique et moral de votre ami absent. Digly guérira toutes vos douleurs avec ces

fameuses poudres sympathiques qui firent tourner les plus célèbres têtes de l'Angleterre (1) : Gaffarel évoquera devant vous les ombres des morts ; et de Claves, ce chimiste si renommé, ressuscitera sous vos yeux le moineau d'une moderne Lesbie (2).

Et cependant, Messieurs, vous serez au XVII.e siècle, dans ce même siècle qui vit naître Galilée, François Bacon et notre grand Descartes !... Comme si, dans ses éternels décrets, la Providence avait voulu que les ténèbres de l'erreur précédassent toujours la lumière de la vérité ; comme si elle avait décidé que les plus sublimes génies apparaîtraient au sein d'une nuit profonde, afin qu'ils pussent briller d'un plus vif et plus pur éclat.

A la voix de ces puissants génies, la Science secoue le joug des préjugés qui trop longtemps ont pesé sur elle : elle cesse de jurer par Aristote ; elle se constitue sur de solides bases, et marche sans dévier à des conquêtes qui changeront la face du monde. Avec Galilée et Bacon, elle s'établit sur l'expérience ; elle s'émancipe avec Descartes. Sous l'appui de ces noms illustres, elle va reconstruire l'édifice entier des connaissances humaines, et léguer à la postérité ce précieux et magnifique héritage dont nous jouissons nous-mêmes aujourd'hui.

Mais pour arriver à ce degré d'utilité, de gloire et de splendeur, que d'efforts, que de constance, que d'abnégation il lui en a coûté ! Que de martyrs ont payé de leurs sueurs, ou scellé de leur sang, ces lentes acquisitions dont nous sommes à bon droit si fiers et si jaloux !

Lisez l'histoire des grands hommes dont les idées ont fécondé le sol qui les vit éclore, et l'histoire vous dira que ces idées, avant de se faire jour, ont presque toujours eu à supporter la

---

(1) Voyez *De la vie du sang au point de vue des croyances populaires*, par le Professeur R. d'Amador, pag. 13. Montpellier, 1844.

(2) *Les Curiosités de la Nature et de l'Art*, par l'abbé de Vallemont, pag. 293 et 296. Paris, 1711.

triple épreuve de la pauvreté, du ridicule et de la persécution.

C'est Léonard de Vinci, « ce génie sublime qui agrandit » le cercle de toutes les connaissances humaines (Libri), » et qui n'avait pas de vêtements pour se couvrir.

C'est Christophe Colomb chargé de fers, mourant dans la détresse, après avoir donné au roi d'Espagne tout l'or du Nouveau-Monde.

C'est Galilée, bafoué par une populace insolente, au moment où, sur la tour de Pise, il calculait la chute des graves; forcé bientôt après d'entendre le dominicain Caccini déclarer, du haut de la chaire de vérité, que *la géométrie est un art diabolique* (1); enfin, expiant dans les cachots de l'Inquisition, le tort d'avoir prouvé que la terre n'est point immobile, comme le voulaient ses ignorants persécuteurs.

C'est Bernard de Palissy, l'*ouvrier de terre* d'Agen, obligé, pour fondre ses émaux, de brûler ses meubles, les planchers de sa maison, « les *estapes qui soutenaient les tailles de son jardin*, » et nous racontant ensuite, avec une admirable et touchante naïveté, toutes les souffrances, toutes les privations, tous les mépris qu'il endura pendant les quinze ou seize ans qu'il consacra à l'étude des émaux.

Pénétrez maintenant avec nous, Messieurs, dans le cachot de Lavoisier; voyez le bourreau saisir le fondateur de la chimie moderne pour le conduire à l'échafaud, et lui refuser la faveur dernière de terminer une phrase commencée. Soulevez, si vous en avez le courage, « le voile de sang qui vous dérobe la suite de ces funèbres pages (Dumas), » et dites si la Science actuelle n'est pas réellement le fruit des fécondes douleurs de l'Humanité, l'œuvre de son martyre.

Que ne puis-je étaler à vos yeux toutes les merveilles qu'elle a enfantées, au seul point de vue matériel! Que ne puis-je vous signaler toutes les applications utiles empruntées aux mathématiques, cet instrument si puissant entre les mains

(1) Libri, *Hist. des Scienc. mathém. en Italie*, t. IV, p. 232.

des Képler, des Newton, des Laplace, des Lagrange, etc. : à l'astronomie, cette science sublime, à l'aide de laquelle « l'homme franchit les barrières qui le séparent du ciel ! » Que ne puis-je vous nombrer tous les moments de bonheur que vous devez à la physique, à la chimie, à l'histoire naturelle !

Mais, telle qu'elle existe aujourd'hui, la Science est un fleuve immense qui va sans cesse croissant, à mesure qu'il reçoit le tribut de cent fleuves divers : ou, pour parler sans métaphore, c'est une vaste et magnifique synthèse, dont l'intelligence d'un seul, fût-elle même celle d'Aristote, d'Ampère ou de Cuvier, peut à peine embrasser quelque faible partie.

Aussi, forcé pour bien des raisons de me restreindre, et désireux de ne pas mettre à une indiscrète épreuve l'attention bienveillante que vous daignez me prêter en ce moment, je me bornerai à vous entretenir de quelques-uns des bienfaits dont l'industrie moderne est redevable aux sciences physiques : un petit nombre d'exemples, connus de tous, suffiront, j'espère, pour étayer la thèse que j'ai choisie.

Un peu d'eau d'abord réduite en vapeur, et repassant ensuite à l'état liquide, fait mouvoir un piston placé dans un cylindre ; et bientôt, grâce au génie de Papin et de Watt, ce piston fera mouvoir à son tour, avec une vitesse beaucoup plus grande que celle de l'oiseau, de lourds wagons et d'élégantes calèches qui rouleront sur une voie de fer. Ce même piston fera glisser sur les vagues de l'Océan ces cités flottantes qui vous porteront, comme par enchantement, des rivages de l'Europe sur les côtes de l'Amérique ou de l'Australasie.

« Appliqué à des mécanismes d'une variété inépuisable, la vapeur exécutera d'elle-même, sous l'empire de la volonté intelligente qui la dirige, des œuvres qui épuiseraient bientôt les forces individuelles et collectives de l'homme, et, chose admirable ! ce lourd piston qui monte et qui redescend avec un mugissement sourd, ces rouages de fer auxquels il transmet la force dont il est l'aveugle régulateur, pourront au gré de l'homme, ou mouvoir avec une vitesse supérieure à toutes celles obtenues par d'autres moyens, la masse énorme du plus grand

vaisseau, ou transformer une bourre légère en fils d'une ténuité et d'une délicatesse sans égale (1). »

Mais on se plaint que l'emploi de la vapeur expose à mille dangers; on raconte, en les exagérant, les funestes catastrophes dont elle a été la cause ou du moins l'instrument. Stimulé par ces plaintes, et bien plus encore par un ardent amour de l'humanité, Darcet invente son métal fusible; un autre cherche à rendre toute explosion impossible en substituant à l'eau vaporisée le fluide même qui alimente notre respiration; un troisième propose de détrôner la vapeur pour mettre à sa place la force électro-magnétique, et peut-être celui-ci conquerra-t-il bientôt tous les suffrages.

Non content d'avoir considérablement réduit les distances à l'aide de la vapeur, le physicien les a réellement supprimées au moyen du fluide électrique.

Vous avez admiré, sans les comprendre, ces mystérieux signaux que les bras gigantesques des télégraphes transmettent, à travers l'espace, au Pouvoir qui a tant d'intérêt à connaître ce qui se dit, ce qui se fait, ce qui se pense sur tous les points d'un vaste empire.

Les télégraphes électriques vous permettront bientôt, que dis-je? ils vous permettent déjà de faire parvenir votre pensée d'un bout de l'univers à l'autre, et cela avec une rapidité que la pensée elle-même a de la peine à se représenter.

Je livre à vos méditations les conséquences morales qui devront nécessairement résulter de ces communications devenues plus faciles, et partant plus fréquentes entre les peuples de la terre. Mieux que moi, vous pouvez prévoir les idées nouvelles qui vont se répandre, les liens nouveaux qui vont se former à la fois et partout.

Vous rappeler les belles expériences de M. Ruolz, et celles plus récentes encore de M. Becquerel, c'est vous rappeler une industrie qui, à peine née d'hier, grandit chaque jour d'une manière colossale, et dont les chances d'avenir sont d'autant

(1) Lamennais, *Esquisse d'une philosophie*, tom. III, pag. 121.

plus brillantes, qu'indépendamment de son utilité réelle, elle flatte encore et satisfait, à peu de frais, cet amour du luxe si naturel à l'homme, qu'on le retrouve plus ou moins prononcé sous la hutte de l'habitant de la terre de Diémen, comme dans le boudoir de l'élégante petite-maîtresse de nos cités.

Si du cabinet du physicien nous passons dans le laboratoire du chimiste, que de substances précieuses, indispensables pour l'industrie, nous trouvons dans cet arsenal de la Science!

Ici, c'est le charbon qui alimente nos foyers, préserve de la corruption les matières animales destinées à notre nourriture, et qui, après avoir servi à clarifier le suc extrait de la canne ou de la betterave, peut encore être répandu sur le sol qu'il fertilise comme un puissant engrais.

Là, c'est la houille, source inépuisable de force, de richesse et de commodités. C'est elle qui nous fournit ces jets brillants de lumière destinés à remplacer l'éclat du jour : sans elle, la plupart de nos machines seraient condamnées à une complète immobilité : sans elle encore un peuple aujourd'hui riche, industrieux et puissant ne pourrait subsister.

Plus loin, c'est le soufre qui, en se combinant avec l'un des éléments de l'air que nous respirons nous-mêmes, produit cet acide énergique auquel il a donné son nom. Vous le savez, Messieurs, l'un des plus grands chimistes de l'Allemagne (Liebig) n'a pas craint d'avancer que « l'industrie chimique d'un pays peut s'apprécier d'une manière fort exacte, par la quantité d'acide sulfurique qu'il consomme (1). »

En effet, cet acide est employé dans une foule de fabrications qui, sans lui, ne sauraient avoir lieu. L'art du tanneur, du savonnier, du verrier, la teinture, le blanchiment, la métallurgie lui doivent en grande partie leur perfection. Est-il donc étonnant que l'Angleterre ait menacé la Sicile de la guerre, quand Naples lui refusait les soufres de l'Etna?

« Nécessité est mère d'industrie, disaient nos bons aïeux : »

---

(1) Liebig, *Lettres sur la Chimie*, pag. 111, traduction française. Paris, 1845.

Science est mère d'industrie serait maintenant un adage beaucoup plus vrai.

Permettez-moi d'appuyer cette assertion de deux exemples encore, choisis entre dix mille.

Pour se procurer avec le sel commun ou chlorure de sodium le carbonate de soude employé dans la fabrication du verre et des savons, l'on traite d'abord le premier de ces sels par l'acide sulfurique. Outre le sulfate de soude qui sera ultérieurement transformé en carbonate, on obtient une quantité énorme d'acide chlorhydrique, qui n'avait dans le principe aucune valeur commerciale. Mais bientôt, d'après les indications de la Science, cet acide reçut une foule d'applications importantes. On parvint à en extraire le chlore, et le blanchiment à l'hypochlorite de chaux ne tarda pas à remplacer, avec une foule d'avantages, l'ancien système, tout à la fois si long, si dispendieux et si embarrassant.

Un établissement de moyenne importance peut maintenant blanchir en un jour de 14 à 1500 pièces de toile ou de coton. Additionnez ces nombres à la fin de l'année, et comptez ce que coûterait l'achat du terrain, ou le seul fermage des prairies nécessaires pour contenir la totalité des pièces livrées annuellement à la consommation.

Une industrie plus nouvelle et plus merveilleuse encore que celle dont je viens d'avoir l'honneur de vous entretenir, a pris naissance sous ce beau ciel du Midi, qu'elle est appelée à enrichir.

Vous savez qu'il existe aux environs de Montpellier d'immenses salines d'où l'on extrait par la simple évaporation à l'air libre, une bonne partie du sel marin qui se consomme en France. Eh bien! un des membres les plus distingués de l'Institut, un chimiste habile, dont je m'honore d'avoir été le collègue, et d'être encore l'ami, l'auteur de la découverte du brôme, M. Balard enfin, vient de changer les vastes cristallisoirs des marais salants méditerranéens en de véritables mines de sulfate de soude et de potasse.

« Dans les salines proprement dites, le sel marin est le prin-

cipal, les eaux mères sont l'accessoire. Ici les eaux mères deviennent le produit important, le sel un résidu presque inutile .... ou plutôt ce sel forme une espèce de remblais, qui, dissous par les eaux, va sans frais cristalliser sur les lieux où l'on veut qu'il se dépose, et niveler sans dépense les terrains où le sulfate de soude doit se déposer à son tour (1). »

Je regrette vivement, Messieurs, que le temps ne me permette point de vous faire connaître dans tous ses détails cette étonnante fabrication : je regrette surtout de ne pouvoir vous dire par quelle série de déductions ingénieuses, d'observations attentives, d'expériences difficiles, M. Balard est arrivé aux brillants résultats qu'il communiquait naguère à l'Institut. Et ne croyez pas, Messieurs, qu'il s'agisse ici de résultats purement théoriques, ou de résultats pratiques obtenus dans des proportions mesquines, sous la cheminée d'un exigu laboratoire.

C'est sur les bords de la mer, c'est sous la voûte des cieux, c'est sur une surface de deux cents hectares d'étendue, que l'illustre enfant de Montpellier opère tous ses prodiges. A sa voix, à l'instant prévu, des milliers de kilogrammes de sulfate de soude et de potasse se précipitent, et cela sans appareils, sans fours, sans condenseurs, sans vapeurs d'acide chlorhydrique, sans l'emploi de l'acide sulfurique ni du soufre.

Quelles seront les conséquences de cette industrie nouvelle? il est facile de le prévoir. Ecoutez à cet égard M. Balard lui-même.

« La fabrication du sulfate de soude coûte à la France, en soufre et en salpêtre, deux millions de francs environ : elle ne les dépensera plus.

» Elle reçoit annuellement pour plus de trois millions de francs de potasse : elle ne les recevra plus.

» Il y a quelques années qu'un renchérissement artificiel et

(1) Balard, *Sur l'extraction des sulfates de soude et de potasse des eaux de la mer*; Mémoire inséré dans le *Bulletin de la Société d'Agriculture de l'Hérault*, pag. 180. Année 1845.

exagéré du prix du soufre menaça de devenir en Europe une calamité industrielle : cette crise commerciale ne se renouvellera plus.

» La soude et la potasse provenant de l'eau de mer, sans y compter même ce que la France pourra exporter, entreront dans les transactions commerciales intérieures pour une valeur de 8 à 10 millions de francs, qui, fournis par des pays en apparence déshérités, leur rendront ainsi une partie de cette prospérité que la nature semblait leur avoir refusée (1). »

Ces quelques exemples suffiront, je pense, pour vous montrer tout ce que l'industrie moderne doit aux sciences physiques, pour vous faire pressentir tous les progrès que l'on est en droit d'attendre de l'heureuse et féconde union de ces sciences avec les arts industriels.

Le bien-être matériel augmenté; les relations de peuple à peuple devenues plus fréquentes; le globe terrestre modifié, transformé, exploré à sa surface, fouillé dans ses profondeurs; les vastes solitudes des mers parcourues avec une rapidité sans égale, avec une sécurité parfaite; la civilisation portant ses bienfaits au sein des populations encore sauvages : tels sont, Messieurs, les principaux résultats déjà obtenus ou qu'il est maintenant permis d'entrevoir.

Bénissons donc la Providence de nous avoir fait naître à une époque où l'intelligence humaine déploie une aussi étonnante activité. Bénissons-la de nous avoir permis d'assister à un si noble, à un si imposant spectacle. N'oublions pas cependant, Messieurs, que, par une loi fatale, le mal est presque toujours à côté du bien. Qui de nous oserait assurer que ces inventions si admirables, que ces procédés si ingénieux au moyen desquels nous anéantissons le temps et la distance, que ces puissances formidables qui obéissent en esclaves à notre volonté, ne traîneront pas un jour à leur suite, j'allais dire ne traînent pas déjà derrière elles, bien des maux qui se cachent sous le voile épais de l'Utilité ?

(1) Balard, *loc. cit.* pag. 195.

Dans un siècle où les esprits sont si exclusivement livrés aux spéculations industrielles, n'est-il pas à craindre que l'âme humaine ne se dessèche, que la pensée ne se matérialise comme le siècle lui-même. La Science peut-elle jouir du calme qui lui est nécessaire, ne perd-elle rien de ses habitudes sévères et réfléchies, au milieu du fracas de ces chars qui nous emportent, de ces pistons qui meuvent à la fois cent machines bruyantes, de ces marteaux qui broient le fer et l'acier, pour leur faire subir mille métamorphoses. L'*Industrialisme*, cette puissance nouvelle qui naguère n'avait pas même de nom dans notre langue, l'Industrialisme, enrichi par la Science, n'est-il pas déjà disposé à la traiter comme une humble vassale très-honorée de le servir? Ebloui par l'éclat de ses monceaux d'or, n'oublie-t-il pas les labeurs qui les lui ont conquis? Rend-il les hommages qui lui sont dûs au génie qui a créé ses fabriques, perfectionné ses méthodes, inventé ses machines, creusé ses canaux, tracé ses voies de fer? Se souvient-il enfin que c'est la Science qui l'a fait Roi?

RAPPORT

SUR LE CONCOURS POUR LE PRIX D'HISTOIRE NATURELLE, A DÉCERNER EN 1846.

Commissaires: MM. NOULET, JOLY, et LEYMERIE, Rapporteur.

MESSIEURS,

Entre les Pyrénées et une ligne qui passerait sur le flanc des collines secondaires du Périgord, du Quercy, de l'Aveyron et vers le pied de la Montagne-Noire, il existe un vaste bassin qui, vu des Pyrénées, offre l'aspect d'une grande plaine qui s'étendrait dans le sens longitudinal de l'Océan à la Méditerranée.

Tout cet emplacement a été occupé, dans les temps géologiques, par un lac probablement parsemé d'îles et d'îlots, dont les vagues battaient jadis le pied des Pyrénées et de la Montagne-Noire, et dont les autres bords sont beaucoup plus indéterminés. C'est encore pour la science un problème de savoir comment il pouvait être limité du côté des deux mers.

Les terrains régulièrement stratifiés qui se manifestent à nous sur les versants de nos vallées et sur les flancs de nos collines ne sont autre chose que le résultat d'un dépôt opéré au sein de ce lac. Ce dépôt devait former autrefois un tout, une masse à peu près continue; le morcellement qu'il nous présente aujourd'hui n'a eu lieu que postérieurement; c'est un effet de l'érosion des eaux, dû au dernier cataclysme dont nos contrées ont été le théâtre. Nous ne connaissons pas son épaisseur; mais elle doit être considérable, au moins vers

le centre du bassin, si l'on en juge par le résultat qu'a donné le puits artésien de l'École Vétérinaire à Toulouse (1). On sait que ses éléments géognostiques consistent principalement en marnes, sables et grès-molasse, auxquels viennent se joindre, dans le Gers, l'Agenais, le Tarn et sur le bord de la Montagne-Noire, des calcaires dont les caractères semblent indiquer un précipité chimique opéré par des eaux acidules. Ces roches d'ailleurs sont disposées en strates superposées horizontalement, excepté cependant dans la partie orientale du bassin où les plans de stratification sont plus ou moins inclinés par suite de dérangements postérieurs qu'on doit attribuer à l'éruption des *ophites*.

Les eaux du lac sous-pyrénéen étaient douces, car lorsqu'on rencontre des débris organiques dans ses sédiments, ils appartiennent à des animaux terrestres ou lacustres, et jusqu'à présent, on n'y a pas rencontré de fossiles marins, si ce n'est dans le voisinage des deux mers, où l'on voit peu à peu se développer des couches très-riches en coquilles évidemment marines, dont un certain nombre sont identiques à celles qui vivent encore sur les côtes les plus voisines.

Le trait le plus caractéristique de ce bassin consiste dans la présence en presque toutes ses parties, de nombreux débris de grands mammifères et de reptiles appartenant à des espèces et souvent même à des genres aujourd'hui perdus (*Mastodonte*, *Dinotherium*, *Palæotherium*, *Lophiodon*, *Amphycion*, *Tortues terrestres*.....). Plusieurs de ses localités sont même depuis longtemps célèbres sous ce rapport. Je me contenterai de vous rappeler *Issel* au pied de la Montagne-Noire, où Cuvier découvrit le premier *Lophiodon* et une espèce remarquable de *Palæotherium*; *Simorre*, dans le Gers, si renommé pour ses dents de *Mastodonte* sur lesquelles Réaumur fixa le premier l'attention des zoologistes, et enfin

(1) Ce sondage fut poussé jusqu'à 2310 met. et rien n'annonçait, à cette grande profondeur, le voisinage du fond. Si à ce chiffre on ajoute 166 met. hauteur approchée de *Peck-David*, on obtient 356 met. pour l'épaisseur du terrain tertiaire de Toulouse, jusqu'au fond du puits artésien.

la colline de *Sansan* (Gers), le *Montmartre du Midi de la France*, réceptacle inépuisable si connu par les belles recherches de M. Lartet, et qui va bientôt, sans doute, devenir la propriété de la science (1).

Le rapprochement que nous venons d'indiquer entre la colline de Sansan et celle de Montmartre pourrait faire naître l'idée d'une contemporanéité dans les dépôts offerts par ces deux localités célèbres. Nous nous hâtons d'ajouter ici que si quelques analogies dans les genres de fossiles qui caractérisent ces deux gîtes, ont pu conduire autrefois à cette idée, la science nous a appris depuis qu'il fallait y renoncer. Les dépôts du bassin de Paris et ceux qui constituent le sol du bassin sous-pyrénéen, appartiennent, il est vrai, les uns et les autres, à cette grande période que l'on appelle *tertiaire*, laquelle a été déterminée, suivant M. E. de Beaumont, par le soulèvement principal de la chaîne des Pyrénées; mais les terrains de nos pays correspondent à la partie moyenne *(Miocène)* de cette période, tandis que les couches du gypse de Montmartre forment un des principaux éléments de la partie la plus ancienne *(Eocène)*. C'est aux terrains d'eau douce de la Beauce, postérieurs à ceux de Montmartre, qu'il est rationnel de comparer nos couches; et en effet, lorsque l'on vient à étudier comparativement les genres et les espèces de mammifères fossiles propres à ces deux contrées, on ne tarde pas à reconnaître, entre les uns et les autres, des similitudes et même des identités frappantes, et c'est avec juste raison que les auteurs de la carte géologique de France ont représenté ces deux dépôts par la même couleur.

Les débris de mammifères et de reptiles du bassin sous-pyrénéen ont été, jusqu'à ces derniers temps, en possession d'absorber presque entièrement l'attention des naturalistes, et il faut avouer qu'ils méritaient cette préférence à cause de

(1) La découverte d'une mâchoire de singe dans ce gîte est un des faits les plus remarquables que la géognosie paléontologique ait offert dans ces derniers temps.

l'importance des résultats philosophiques auxquels leur étude devait conduire. Cependant les roches de cette grande formation offrent souvent des mollusques fossiles dont la considération pourrait être également très-utile, particulièrement sous le rapport géologique. Ces mollusques appartiennent tous à des genres terrestres ou lacustres (*Hélix*, *Puppa*, *Cyclostoma*, *Lymnæa*, *Planorbis*.....), et nous fournissent une preuve convaincante que les eaux de notre grand lac étaient douces. Le département du Gers offre encore beaucoup de ressources sous ce rapport; toutefois, il y a dans le reste du bassin, des parties au moins aussi intéressantes : tels sont, par exemple, les environs de Castelnaudary, où les espèces sont si remarquables aussi bien par leur beau volume que par l'élégance de leurs formes. C'est dans les calcaires que se trouvent ordinairement les mollusques fossiles; mais l'un de vos commissaires vous a fait voir dans une communication toute récente, que les sables, les molasses et les marnes elles-mêmes pouvaient aussi en renfermer. Plus récemment encore, votre Rapporteur a eu l'honneur de vous signaler un gisement à espèces spéciales dans les argiles exploitées à Valentine (1).

Quelque incomplète que soit l'idée que l'on peut se former du bassin sous-pyrénéen d'après un aussi rapide aperçu, elle doit cependant suffire pour montrer que les terrains qui en constituent le sol, sont assez bien connus dans leur ensemble; que leur âge est à peu près irrévocablement fixé, et que leurs caractères natifs n'ont pas été altérés dans la plupart des cas. D'où il semblerait résulter que l'étude d'une partie quelconque de ce bassin ne doit offrir que des difficultés abordables pour tout observateur un peu au courant de la science et doué d'une sagacité et d'une persévérance ordinaires. D'un autre côté, si la plupart des faits généraux relatifs à cette région sont à peu près acquis à la science, on manque d'observations de détail pour la description complète du bassin, et il est

(1) C'est à M. Fontan, percepteur à Saint-Gaudens, que nous devons la connaissance de ce gîte.

très-utile d'en encourager la recherche. Au reste, une foule de questions intéressantes d'un ordre assez élevé, réclament encore l'attention des observateurs :

— Où sont les limites précises jusqu'où s'avancent les couches marines, soit à partir de l'Océan, soit à partir de la Méditerranée ?

— Quelles sont les régions occupées par les calcaires d'eau douce ? Tracer, au moins en partie, la ligne qui les sépare de la partie marneuse et molassique.

— Décrire les gîtes caractérisés par des faunes spéciales ; en donner des coupes exactes.

— Chercher à expliquer les différences que ces gîtes présentent au point de vue paléontologique.

— Pourquoi, par exemple, les fossiles des molasses ne sont-ils pas identiques à ceux qu'offrent les calcaires ?

— Chercher sur les anciens bords du bassin la trace des eaux du lac miocène. Où étaient les lits et les embouchures des divers affluents ? Quel rapport avaient ces lits avec ceux de nos rivières actuelles ?

Ce sont les considérations que je viens de rappeler, qui avaient déterminé l'Académie, en 1843, à proposer pour cette année 1846, le sujet de prix suivant :

« Donner la description géologique d'une partie quelconque du bassin sous-pyrénéen, considéré sous le rapport de la géognosie proprement dite ou sous celui de la paléontologie.

» *Observation :* Sans vouloir restreindre le choix des concurrents à un seul des aspects de la question, l'Académie verrait avec intérêt leur attention se porter sur l'étude des mollusques terrestres et fluviatiles qui caractérisent certaines parties de la formation calcaire du bassin.

» Le prix sera une médaille d'or de la valeur de 500 fr. »

En plaçant les concurrents sur un terrain déjà connu d'une manière générale, et d'une observation facile, en leur laissant d'ailleurs une aussi grande latitude, l'Académie avait

espéré que parmi les nombreux habitants d'un aussi vaste espace, il s'en serait présenté un certain nombre qui auraient trouvé dans le prix proposé un encouragement suffisant pour les déterminer à s'occuper au moins du sol qu'ils foulent aux pieds chaque jour. Mais l'Académie a été trompée dans son espoir ; un seul mémoire lui est parvenu, et encore n'a-t-il pas complétement répondu à ce qu'elle était en droit d'attendre, et avons-nous éprouvé le regret de ne pouvoir vous proposer de lui accorder le prix.

Vous avez renvoyé, Messieurs, ce mémoire à une Commission composée de MM. *Noulet*, *Joly* et moi. Nous l'avons examiné avec une grande attention, et après nous être concertés sur les bases du rapport, j'ai été chargé d'en préparer une rédaction que nous soumettons aujourd'hui à votre jugement.

Analyse critique.

Le travail dont il s'agit a pour titre : *Mémoire géologique sur la partie du département du Gers comprise dans le bassin sous-pyrénéen*, et pour épigraphe, ces paroles de l'Ecclésiaste : *Tradidit mundum disputationi eorum.....*

Il se compose de deux parties distinctes : l'une *topographique* et *géologique*, et l'autre purement *paléontologique*, où l'auteur a tâché de satisfaire au vœu spécialement exprimé par l'Académie relativement à la description des mollusques terrestres et fluviatiles.

Nous allons essayer de vous donner une idée de chacune de ces deux parties, et de faire sortir successivement de cet examen rapide, les éléments du jugement que vous aurez à prononcer.

Partie géologique. Cette partie commence par un coup d'œil topographique sur la région que l'auteur s'est proposé d'étudier, laquelle dépend, presque tout entière, du bassin de la Garonne. Il montre d'abord les principales rivières qui la sillonnent, prenant naissance au plateau de Lannemezan et offrant dans le volume de leurs eaux, suivant les saisons, une variabilité nuisible pour l'agriculture ; à cette occasion, il émet le

vœu (depuis réalisé), que les eaux pyrénéennes de la Neste arrêtées par le plateau de Lannemezan, soient artificiellement conduites dans une contrée qu'elles arroseraient naturellement sans le barrage qui leur a été jadis opposé par l'effet de circonstances locales que M. Constant Prévost a cherché tout récemment à apprécier. Il donne ensuite un aperçu de géologie agronomique qui n'est pas sans intérêt, mais où l'on ne trouve rien qui ne soit connu depuis longtemps. Cette dernière partie est une espèce de hors d'œuvre un peu trop étendu peut-être, et où nous avons regretté de rencontrer quelques vues que nous croyons erronées.

Dans le paragraphe suivant, l'auteur aborde son sujet d'une manière plus directe.

Le bassin sous-pyrénéen ne forme pas une plaine parfaite. Vu de près, il offre une succession de collines et de vallées qui, dans la contrée décrite dans ce mémoire, divergent en éventail à partir du plateau de Lannemezan. L'auteur distingue les terrains des collines de ceux des vallées. Ces derniers sont *diluviens* ou *alluviens*, et datent évidemment, ainsi que l'auteur le pense, d'une époque postérieure aux dernières révolutions du globe; mais il suppose à tort que les savants chargés de la carte géologique de France ont confondu ces dépôts modernes avec ceux qui constituent la masse des collines. Ils ne les ont pas toujours représentés, il est vrai; mais cette circonstance est facile à expliquer par le peu d'importance des vallées dont il s'agit d'une part, et d'un autre côté, par l'exiguité de leur échelle. Nous ne suivrons pas l'auteur dans une assez longue discussion dont l'objet principal consiste dans l'absence des galets granitiques au milieu des cailloux qui forment le sous-sol des vallées. Nous aimons mieux nous arrêter un instant à une remarque plus importante qui, au reste, avait été faite déjà par plusieurs observateurs, c'est que dans toutes les vallées régies par le plateau de Lannemezan, le versant droit est rapide et composé de *terre-fort*, tandis que le côté gauche offre une pente douce et souvent même un élargissement horizontal à la base où s'établissent ordinaire-

ment les terres siliceuses connues sous le nom de *boulbènes*. Ces boulbènes sont constituées par des détritus récents empruntés, pour la plupart, aux parties les plus maigres et les plus faciles à entraîner des alluvions anciennes et modernes, et même des couches tertiaires; il s'en forme encore de nos jours. L'auteur nous paraît leur attribuer une trop grande importance, en leur faisant jouer un rôle dans sa discussion sur l'origine des galets et en les élevant au niveau des alluvions géologiques.

Le terrain qui constitue les collines est le véritable sol fondamental de notre bassin. On sait par les travaux de M. Dufrénoy que cette formation se compose de trois éléments principaux, savoir : la *marne*, le *sable* et le *grès* dit *molasse*, et le *calcaire*. Dans un même coteau ces trois éléments peuvent se présenter à l'observateur sous forme de couches alternant de toutes les manières et offrant tous les passages qu'il est possible d'imaginer. Mais souvent aussi il arrive que dans une contrée donnée, l'un de ces éléments se trouve plus développé que les autres au point même d'absorber à lui seul toute la place.

Dans les environs de Toulouse, c'est la *marne* et la *molasse marneuse* qui dominent; dans la région décrite dans ce mémoire, c'est le *calcaire* (1). Néanmoins on y rencontre aussi des marnes et des sables qui se développent principalement du côté oriental (Simorre, etc....). L'auteur admet cette contemporanéité des sables, des marnes et des calcaires dans une partie de son mémoire; comment se fait-il, dès-lors qu'il soit tombé ailleurs dans l'erreur d'attribuer au dépôt sableux de Simorre, qu'il appelle improprement *gravier*, une

(1) En voyant avec quelle profusion la nature a dispensé, dans le département du Gers, le calcaire qui fournit aux habitants de ce pays une bonne pierre à bâtir, et même un marbre fort estimé (marbre de Castera), lorsqu'on se rappelle surtout que la partie orientale du bassin offre des *grès-molasses* très-solides et très-propres à la taille (*pierre de Carcassonne*), on ne peut s'empêcher de regretter qu'une circonstance géologique toute accessoire ne nous ait laissé en partage qu'une masse limoneuse, dont on sait toutefois tirer un si grand parti à Toulouse pour en faire des matériaux de construction et même des objets d'ornement remarquables.

origine diluvienne ! La présence dans ces sables grossiers des mêmes mammifères perdus que l'on trouve au sein des couches calcaires, fournit cependant une preuve manifeste que les sables dont il s'agit ne sont autre chose qu'un élément meuble de la grande formation miocène, qui se trouve là à la surface (1). Du reste, il y a de bonnes indications dans cette partie du travail, où nous aurions cependant désiré plus de détails locaux. Des coupes prises en des points favorables nous auraient éclairé sur la disposition relative qu'affectent ordinairement les couches calcaires, sur l'importance des couches marneuses ou sableuses qui peuvent s'y trouver intercalées, sur la manière d'être des fossiles au sein de ces diverses roches, etc.

Après avoir consacré très-peu de pages aux faits, l'auteur en accorde un assez grand nombre à des développements théoriques. C'est une faute de philosophie géologique. Nous n'avons pas cependant le courage de lui adresser, à ce sujet, de très-grands reproches, parce que la discussion à laquelle il se livre dans ce paragraphe est intéressante et qu'elle reflète à nos yeux les opinions des naturalistes qui ont été dans le cas de se prononcer à cet égard.

L'idée d'un grand lac d'eau douce qui aurait rempli le bassin à l'époque miocène, doit être sans doute la base de toute théorie sur la formation des terrains qui nous occupent. Mais cette idée, toute simple et toute naturelle qu'elle paraisse au premier abord, est susceptible d'objections. L'auteur en développe plusieurs, dont quelques-unes ont, il faut l'avouer, une assez grande force, et dont certaines autres n'auraient peut-être pas été élevées par lui s'il avait connu une assez grande partie du bassin pour pouvoir apprécier le véritable rôle que jouent les dépôts du

(1) Il est vrai qu'il existe entre la Faune des sables et celle des calcaires une assez grande différence que l'un de vos commissaires vient de rendre encore plus sensible par la découverte, dans la première de ces deux roches, d'une Mélanie et de plusieurs espèces de Mulettes inconnues dans la seconde ; mais il est bien reconnu que cette différence tient à des circonstances d'un ordre secondaire.

Gers dans l'ensemble. Où étaient les limites de ce bassin vers l'Ouest, se demande-t-il ? Comment se fait-il que les calcaires offrent beaucoup plus de coquilles terrestres que de coquilles lacustres ? Où se trouvaient les terres qu'habitaient ces coquilles terrestres et tous ces mammifères dont les débris se trouvent au centre du bassin ? Vivaient-ils donc exclusivement dans les Pyrénées, conséquence qui semble nécessaire si l'on admet que le lac battait le pied de ces montagnes ? Comment se fait-il que les ossements de mammifères d'ordres très-différents se trouvent accumulés pêle-mêle et en si grand nombre en certains points, pour ainsi dire, privilégiés ? On pourrait répondre cependant que l'existence d'un lac aussi étendu comporte celle de quelques parties intérieures émergées d'une manière fixe ou variable. Dans l'ignorance où nous sommes d'ailleurs sur la place qu'occupait le bord occidental du bassin, rien ne s'oppose à la supposition que, avant le dépôt de la molasse marine coquillière, il existât de ce côté une zone de terres non recouvertes. En suivant plus loin cette conjecture, on pourrait même trouver l'origine de cette zone dans l'action de la mer sur ses anciens rivages, effets dont le mécanisme vient d'être décrit et expliqué d'une manière si remarquable, pour l'époque actuelle, dans les leçons de géologie pratique de M. Elie de Beaumont. Dans cette hypothèse, l'ancien bord occidental du bassin miocène ne serait autre chose qu'un *cordon littoral* analogue à ceux qui séparent du véritable bord de la mer, les lagunes de la Hollande, des états de Venise, de Cette et des Landes elles-mêmes sur une grande partie de la côte actuelle de l'Océan. D'ailleurs les coquilles terrestres ne sont pas les seules que l'on trouve dans ces terrains. L'auteur y cite lui-même des lymnées et des planorbes, et je vous ai déjà rappelé les Mulettes et la Mélanie qui ont été mises dernièrement sous vos yeux par l'un de vos commissaires. Au reste, en beaucoup d'autres points du bassin où l'on trouve aussi du calcaire coquillier, on voit souvent dominer les espèces lacustres. Quant aux débris de mammifères terrestres dont l'auteur s'explique difficilement la présence au centre du bassin, on peut admettre qu'ils y sont tombés en par-

tie, du cordon littoral et des îles que ces animaux devaient habiter ; mais le plus grand nombre a sans doute été entraîné par les fleuves pyrénéens et repris ensuite par les courants du lac lui-même au milieu duquel ils ont pu flotter jusqu'à ce que la décomposition s'étant emparée de leur chair, leur squelette disloqué se soit déposé avec les sédiments qui comblaient alors le bassin. L'accumulation d'ossements hétérogènes en quelques points est plus difficile à comprendre ; cependant l'auteur lui-même en donne une explication qui s'accorde avec la supposition d'un grand lac. Il ne faut pas perdre de vue d'ailleurs que pendant la longue période dont il s'agit, les eaux de ce lac ont dû être agitées partiellement par des crues subites qui ont pu y faire naître des courants propres à produire, vers les points où ils se rencontraient, ces accumulations exceptionnelles (1). L'influence des goulets variables du cordon littoral par lesquels le lac devait communiquer avec la mer, a pu contribuer aussi au phénomène pour certaines parties occidentales du bassin. L'hypothèse que l'auteur propose de lacs échelonnés depuis nos plaines jusqu'aux Pyrénées et d'inondations générales, violentes et passagères qui devaient résulter de la rupture momentanée des bords de ces lacs, soulèverait encore plus de difficultés que celle d'un lac unique ; elle s'accorderait fort peu, par exemple, avec la régularité de la stratification et avec la continuité de structure, dans le sens vertical, des dépôts qui constituent le sol de notre bassin considéré en grand.

Nous venons de dire que le bord occidental du grand lac qui

---

(1) Dans une communication faite tout dernièrement à l'Académie des Sciences de Paris, M. Constant Prévost considère le plateau de Lannemezan, la colline de Sansan et les contrées qui en dépendent, comme des témoins d'un vaste delta formé autrefois par des eaux qui descendaient de la vallée de la Neste ; et, au sujet de l'accumulation exceptionnelle de Sansan, il s'exprime ainsi : « Sansan aurait été placé dans un de ces points où les courants, se contrariant, laissent les eaux presque sans mouvement, en sorte que les corps qui étaient entraînés dans cette enceinte ne pouvaient plus s'en éloigner ; de là, la présence dans ce dépôt fossilifère des dépouilles d'animaux différents par leurs formes, leurs dimensions, leurs habitudes, tels que des singes et des mastodontes, des dinotheriums, des tigres, etc... »

remplissait autrefois le bassin sous-pyrénéen est encore inconnu. Cela tient à cette circonstance que le terrain d'eau douce est recouvert, de ce côté, par des dépôts marins (molasse coquillière) et ensuite par les sables des Landes. Y a-t-il enchevêtrement entre les couches d'eau douce et celles que caractérisent des fossiles marins? ou bien la mer a-t-elle envahi, à une certaine époque, la zone occidentale anciennement occupée par les eaux douces? C'est une question que nous ne devons pas aborder ici, et nous ne la soulevons que pour montrer qu'il n'y avait pas lieu de chercher les bords du bassin de ce côté, mais seulement la limite à partir de laquelle les terrains d'eau douce commencent à s'enfoncer sous les couches de molasse marine.

L'auteur nous apprend que cette limite, qu'il confond avec celle du bassin sous-pyrénéen, est accusée à la surface du sol par une ligne de collines, et il indique un peu plus précisément qu'on ne l'avait fait avant lui, des points qui pourront servir à en déterminer les sinuosités. Le tracé définitif de cette limite serait un élément précieux pour la description géologique du bassin, et pour notre part, nous engageons vivement l'auteur à le compléter.

La première partie du mémoire se termine par un coup d'œil très-rapide sur l'ensemble des mammifères, des reptiles et des oiseaux qui ont été trouvés, en si grand nombre, dans le terrain miocène de cette contrée. Par un sentiment de délicatesse peut-être un peu exagéré, l'auteur n'a pas cru devoir s'étendre sur cette partie de son sujet qu'il annonce devoir être traité par M. Lartet. Nous avons trouvé avec plaisir, en tête de ce très-court aperçu, plusieurs indications nouvelles de la présence de l'éléphant dans les dépôts diluviens qui recouvrent le terrain miocène au voisinage de plusieurs vallées du Gers.

Partie paléontologique. La 2.e partie du mémoire ne nous arrêtera pas longtemps, non qu'elle soit moins étendue que la première, ou que nous la considérions comme moins importante, mais parce qu'elle est susceptible d'être résumée d'une manière générale en peu de mots, et qu'elle n'offrait pas d'ailleurs autant de prise à nos observations. L'auteur y décrit les

coquilles terrestres et fluviatiles fossiles qu'offre le terrain miocène dont il vient d'être question dans la partie géologique. Les *Mollusques* auxquels ces coquilles ont appartenu, se rapportent tous à la classe des *Gastéropodes* et à celle des *Acéphales* de Cuvier.

Nous distinguerons, pour plus de clarté, deux catégories dans ces fossiles. La première se composera des espèces qui gisent dans les calcaires ordinaires, et la seconde de celles qui se trouvent presqu'exclusivement dans une couche argileuse subordonnée aux calcaires de la colline de Sansan.

1.° *Espèces des calcaires.* — Ces espèces sont au nombre de 17, savoir :

8 espèces d'*Hélices* dont une nouvelle, *Helix sarcostomoïdea.*

Les autres ont été déterminées sur des moules ordinairement incomplets, ce qui permet de douter de leur identité avec les espèces vivantes (1).

1 *Maillot*, *Puppa anglica*, Alder, dont la détermination paraît bien faite, quoique l'auteur n'ait eu qu'un moule à sa disposition.

4 *Planorbes*, dont trois douteux à cause de l'état des échantillons (2).

Le quatrième a été considéré par l'auteur comme une espèce nouvelle qu'il a nommée *Pl. Lactoriensis.*

3 *Lymnées* qui se trouvent dans le même cas que les Planorbes douteux et dont l'auteur a fait des espèces nouvelles (3).

1 *Cyclostome* que l'auteur rapporte, évidemment à tort

---

(1) Voici les noms de ces hélices incertaines : *Helix nemoralis.* Lin., *H. lactea.* Mull., *H. limbata.* Drap., *H. carthusiana.* Mull., *H. hispida.* Lin., *H. olivetorum.* Gmel., *H. algira.* Lin.

(2) Savoir : *Planorbis corneus.* Drap., *Pl. spirorbis.* Drap., *Pl. leucostoma.* Millet.

(3) Ce sont : *Lymnæa stagnaloïdea*, *L. appressoïdea*, *L. lacustroidea.*

suivant nous, au *Cyclostoma elegans* si commun dans nos contrées à l'état vivant.

2.° *Espèces de la couche argileuse.* Si les coquilles contenues dans les calcaires ordinaires n'ont pas offert, comme on vient de le voir, un résultat bien satisfaisant, état de choses qui tient surtout à l'imperfection des échantillons; en revanche, la couche argileuse de la colline de Sansan présente une petite faune spéciale dont les individus se trouvent entiers avec leur test, et sont, par conséquent, susceptibles d'une détermination précise.

Cette Faune se compose de 12 espèces, savoir :

1 *Limace.* Rudiment testacé intérieur que l'auteur a jugé suffisamment caractérisé pour en faire la base d'une espèce particulière qu'il désigne par le nom de *Limax Lartetii.*

2 *Hélices, Helix pulchella.* Mull. (vivante) et *H. Sansaniensis* (nova species).

3 *Maillots* identiques avec des espèces vivantes connues, savoir :

Puppa muscorum. Lam., *Puppa Pygmæa.* Drap., *P. minutissima.* Hartm.

1 *Carychie, Carychium minimum.* Mull. (vivante).

4 *Planorbes* se rapportant aussi à des espèces vivantes, ce sont :

Planorbis contortus. Mull., *Pl. leucostoma.* Millet., *Pl. vortex* Mull. *Pl. nitidus.* Mull.

1 *Lymnée* nouvelle; *Lymnea Nouleti.*

On voit que toutes ces espèces, excepté trois, sont identiques avec des espèces vivantes et ne se trouvent d'ailleurs que dans la couche argileuse que nous avons signalée; car on peut douter de la présence, dans les calcaires ordinaires, de deux ou trois d'entre elles à cause de l'état imparfait des individus.

A cette énumération des coquilles fossiles recueillies par l'auteur, se trouve jointe la liste des espèces de Mulettes et de

Mélanies que je vous ai déjà rappelées plusieurs fois et qui caractérisent d'une manière si curieuse la partie molassique du Gers.

En résumé, 28 espèces sont décrites dans ce mémoire, dont 15 seulement nous ont paru suffisamment caractérisées, les autres ne se trouvent qu'à l'état de moules incomplets. Sur ces 15 espèces bien déterminées, il y en a 4 perdues que l'auteur a dénommées, et 12 identiques avec des espèces vivantes connues, parmi lesquelles 9 appartiennent exclusivement à la couche de Sansan qui semble jouer un rôle à part (1).

L'auteur nous annonce que, dans un ouvrage antérieur, il avait rapporté tous les fossiles des calcaires à des espèces vivantes; en reconnaissant aujourd'hui parmi ces coquilles, plusieurs espèces perdues, il nous paraît avoir fait un pas dans la véritable voie, celle qu'indique naturellement l'âge du terrain. Si des recherches plus suivies, faites dans des circonstances favorables, lui font découvrir des individus complets, ou au moins des moules extérieurs, pour les espèces qu'il n'a pu étudier que sur des moules internes, nous croyons qu'il continuera à progresser dans ce sens.

Un coup d'œil général sur ces mollusques fossiles, et, de plus, l'examen de certains détails d'organisation, ont amené l'auteur à l'idée que suscite plus clairement l'étude des mammifères et des reptiles, que la température moyenne de ces contrées devait être plus élevée à l'époque miocène qu'elle ne l'est de nos jours.

L'auteur n'a envoyé à l'appui de ses déterminations spécifiques qu'un très-petit nombre de fossiles en nature, et n'a basé du reste l'établissement de ses espèces nouvelles sur aucune figure, condition qui est cependant rigoureusement exigible en

(1) Ce résultat nous avait donné le soupçon que cette couche particulière de Sansan pouvait être considérée comme postérieure aux calcaires qui composent la masse principale de la colline; mais une lettre de M. Lartet nous apprend que cette couche est recouverte par un banc de calcaire à ossements surmonté lui-même de plusieurs alternats de marne et de calcaire marneux, le tout étant couronné par un banc épais de molasse.

histoire naturelle. Nous n'avons pu nous former une opinion sur cette partie de son travail que par ses descriptions et par des circonstances particulières et indirectes. Nous devons ajouter que ces descriptions sont, en général, bien conçues et suffisamment détaillées, et qu'à chacune d'elles se trouve jointe la synonymie qui se rapporte à l'espèce décrite.

Résumé.

La partie géologique du mémoire dont nous avions à rendre compte à l'Académie renferme quelques bonnes considérations topographiques. On y remarque aussi une discussion intéressante sur le mode de formation des terrains miocènes de notre bassin. Mais la description proprement dite de ces terrains, qui aurait dû former la substance de ce chapitre, y a été négligée et se trouve même entachée de quelques erreurs; les considérations théoriques y occupent trop de place relativement aux faits qui d'ailleurs sont assez vaguement exprimés. Des coupes prises en quelques points favorables auraient beaucoup contribué à donner à cette partie le caractère de netteté et de précision qui lui manque, et il n'y en a pas une seule dans tout le mémoire.

La rédaction laisse aussi à désirer, aussi bien sous le rapport de l'ordre et de la disposition des idées que sous le rapport de la correction.

La seconde partie offre plus de forme, plus de méthode. On y trouve quinze déterminations que nous pouvons croire bonnes, et la description de quatre espèces nouvelles que nous croyons bien établies. C'est un mérite que ne saurait compenser la faiblesse des autres déterminations qui ne s'appuient que sur des coquilles à l'état de moules imparfaits; d'ailleurs cette imperfection du travail de l'auteur tient beaucoup à la nature des choses, et il serait injuste de la lui attribuer entièrement.

Le vague qui règne sur l'ensemble du travail (cette observation se rapporte principalement à la partie géologique) tient,

en grande partie, à ce que l'auteur a voulu embrasser un trop grand espace. Nous eussions mieux aimé le voir concentrer son attention sur un sujet plus restreint qu'il aurait pu traiter alors avec assez de soin pour en faire un élément réellement utile à la géologie du bassin sous-pyrénéen. La coupe seule, faite en plusieurs sens de la colline de Sansan, et l'énumération exacte de ses fossiles; la limite précise qui sépare le terrain marin du terrain d'eau douce, tracée sur une bonne carte; la relation soigneusement établie par des coupes et par les fossiles entre les calcaires lacustres et les sables miocènes à Mastodontes de la partie orientale du Gers; l'un de ces trois sujets bien traité et d'autres encore qu'il serait facile d'indiquer sans sortir du même département, aurait été plus utile à la science, que les généralités pour la plupart connues et les indications vagues qui composent la partie géologique du mémoire dont il s'agit.

Conclusions.

Appuyée sur toutes les considérations précédentes, la Commission pense que le mémoire qui porte pour épigraphe : *Tradidit mundum disputationi eorum*, et pour titre : *Mémoire géologique sur la partie du département du Gers comprise dans le bassin sous-pyrénéen*, ne remplit pas complétement le but que l'Académie s'était proposé en mettant au concours la question énoncée plus haut dans ce rapport.

Considérant toutefois que, dans ce travail, d'ailleurs assez étendu, l'auteur a fait preuve de zèle et d'une connaissance générale de plusieurs parties du département du Gers, et qu'il a même ajouté plusieurs bonnes déterminations à la faune du terrain miocène du bassin, elle vous propose de lui donner, comme encouragement, une médaille d'or de la valeur de 120 fr. avec la condition expresse qu'il lui serait interdit, s'il venait à faire imprimer son mémoire, d'y mentionner d'autre récompense académique que la *médaille d'encouragement* qui lui aurait été accordée.

De plus, dans la persuasion que le sujet qui avait été proposé

est de nature à faire naître par la suite de nouveaux concurrents, et à procurer des résultats réellement utiles ; espérant aussi que l'auteur du mémoire envoyé cette année, profitant des avis qui lui ont été donnés, ne dédaignera pas d'entrer une deuxième fois en lice, la Commission exprime le vœu que l'Académie veuille bien laisser subsister la même question dans ses programmes comme sujet de prix extraordinaire.

Ce Rapport et les conclusions qui le terminent ont été approuvés par le Bureau général et adoptés par l'Académie dans sa séance du 4 juin 1846.

SUJETS DE PRIX

PROPOSÉS

POUR LES ANNÉES 1847, 1848 ET 1849.

L'ACADÉMIE rappelle que le sujet de prix à accorder en 1847, est la question suivante :

Etudier dans sa formation, dans ses monuments et dans ses conséquences, la constitution et le régime municipal du midi de la France au moyen âge.

Observations. *Sans prétendre restreindre le travail des concurrents, l'Académie les verrait volontiers se renfermer dans l'ancienne province de Languedoc et dans l'époque féodale proprement dite.*

Les points principaux sur lesquels elle appelle l'attention des concurrents, sont les suivants : Apprécier ce qu'il y a de romain, soit dans les formes, soit dans l'esprit de ces constitutions ; — Déterminer la manière dont elles s'établissent, et signaler à ce sujet les différences qui séparent le régime

municipal du midi de celui des communes insurrectionnelles du nord de la France ; — Indiquer le rapport dans lequel ces constitutions plaçaient les communes affranchies à l'égard des puissances féodales, à l'égard des autres communes émancipées, à l'égard des populations rurales.

Le prix sera une médaille d'or de la valeur de 500 francs.

L'Académie propose pour sujet de prix de l'année 1848, la question suivante :

Comparer, sous les rapports de l'effet utile et des avantages d'établissement, les divers systèmes de turbines en usage. Résumer les expériences les plus exactes qui ont été faites sur ces roues hydrauliques.

Observation. *L'Académie verrait avec plaisir les concurrents proposer des perfectionnements aux turbines les plus employées, notamment à celles qui reçoivent l'eau en dehors.*

Le prix sera une médaille d'or de la valeur de 500 fr.

L'Académie propose pour sujet de prix de l'année 1849, la question suivante :

Exposer, d'après l'état actuel de la science,

1.° *La nature et le véritable siége de la maladie connue sous le nom de colique saturnine (vulgairement colique des peintres);*

2.° *Les signes qui peuvent la faire distinguer des affections abdominales qui ont avec elle quelque ressemblance ;*

3.° *Les indications curatives qu'elle présente, et la médication la plus rationnelle pour les remplir.*

Le prix sera une médaille d'or de 500 fr.

La question proposée pour l'année 1846 était la suivante :

Donner la description géologique d'une partie quelconque du bassin sous-pyrénéen, considéré sous le rapport de la géognosie proprement dite ou sous celui de la paléontologie.

Le prix était une médaille d'or de la valeur de 500 francs.

Ce prix n'ayant pas été remporté, l'Académie, usant de la faculté qu'elle s'est réservée dans l'article 29 de ses règlements, a décidé qu'elle pourrait le décerner en 1848 comme prix extraordinaire.

Les Savants de tous les pays sont invités à travailler sur les sujets proposés. Les membres résidants de l'Academie sont seuls exclus du concours.

Les auteurs sont priés d'écrire en français ou en latin, et de faire remettre une copie bien lisible de leurs ouvrages.

Ils écriront au bas une sentence ou devise, et joindront un billet séparé et cacheté portant la même sentence, et renfermant leur nom, leurs qualités et leur demeure.

Ils adresseront les lettres et paquets, francs de port, à M. le Docteur Dugasse, Secrétaire perpétuel de l'Académie, ou les lui feront remettre par quelque personne domiciliée à Toulouse.

Les mémoires ne seront reçus que jusqu'au 31 mars de chacune des années pour lesquelles le concours est ouvert. Ce terme est de rigueur.

Les mémoires des auteurs qui se seront fait connaître avant le jugement de l'Académie, seront exclus du concours.

L'Académie proclamera, dans sa séance publique, le premier dimanche après la Pentecôte, la pièce qu'elle aura couronnée.

Si l'auteur ne se présente pas lui-même, M. le Trésorier perpétuel de l'Académie ne délivrera le prix qu'au porteur d'une procuration de sa part.

L'Académie, qui ne prescrit aucun système, déclare aussi qu'elle n'entend pas adopter tous les principes des ouvrages qu'elle couronnera.

ÉLOGE DE M. BÉGUILLET,

Par M. Florentin DUCOS.

Messieurs,

Vous m'avez confié le soin de payer à la mémoire d'un confrère qui nous était cher, le tribut d'estime et de regrets que l'Académie consacre aux membres dont elle déplore la perte. Peut-être l'accomplissement de cette tâche était-il plus difficile pour moi que pour tout autre. J'ai eu trop peu de relations avec M. Béguillet, pour vous retracer aussi fidèlement que je le voudrais, cette vie toute modeste, toute remplie de travaux utiles. Heureusement il entre dans la destinée de ces existences retirées d'être trahies par les efforts mêmes qu'elles font pour se cacher; la voix publique, si juste dans ses jugements, condamne à une sorte de célébrité les vertus et les talents modestes qui semblent la fuir; et le biographe n'a plus qu'à la consulter et écrire sous son inspiration. Cette voix publique n'a pas fait défaut à la mémoire du regrettable confrère dont je vais vous raconter la vie.

Gabriel-Délie BÉGUILLET, membre de l'Académie des Sciences, Inscriptions et Belles-Lettres, et de la Société d'Agriculture de Toulouse, naquit à Auch (département du Gers), vers la fin de l'année 1776. Son oncle, l'abbé Béguillet, avait rendu ce nom célèbre par des publications remarquables dans le Recueil encyclopédique. Antoine Béguillet, dont il était le fils puîné, avait, avant la révolution de 1789, la charge de directeur des vingtièmes. Après cette révolution, sa capacité qui ne pouvait pas être mise en oubli, lui fit obtenir des fonctions

d'une haute importance ; il fut nommé Secrétaire général près l'administration départementale de la Haute-Garonne. Gabriel Béguillet vint joindre son père à Toulouse, où, malgré son extrême jeunesse, il fut associé aux travaux de cette administration ; en 1792, il était déjà employé en qualité de sous-chef de bureau.

On se rappelle qu'après la révolution du 18 brumaire, l'un des premiers soins du chef du gouvernement consulaire, fut de rétablir l'ordre dans les finances de l'État. En débrouillant ce chaos, le premier consul créa les directions des contributions directes. M. Béguillet père, à qui sa qualité d'ancien directeur des vingtièmes assignait une place dans cette formation, fut nommé Directeur dans notre département. Il retint auprès de lui son fils, qu'il institua son premier commis, avec le titre de chef de ses bureaux.

La promotion de notre confrère ne se fit pas longtemps attendre. Ses travaux justement appréciés, lui valurent, en 1803, l'emploi de contrôleur des contributions dans le département de la Gironde, à la résidence de la Réole. Six ans plus tard, il fut placé dans le département de l'Ain, en qualité d'Inspecteur ; enfin, en 1812, il fut nommé Directeur des mêmes contributions dans le département de la Haute-Garonne, en remplacement de son père, qui s'était rendu démissionnaire en sa faveur.

M. Béguillet a exercé ces fonctions pendant vingt-sept ans. Durant ce long espace de temps, ses qualités personnelles, la douceur de son caractère, l'aménité de ses manières, le firent chérir de ses employés, dont il était plutôt le père que le supérieur. Mais une infirmité triste, quoique non douloureuse, la surdité dont il fut affligé, rendit moins faciles, dans les derniers temps, ses rapports avec eux et avec les contribuables. En 1839, il dut prendre sa retraite : il était alors âgé de soixante-trois ans.

Telle fut, Messieurs, la carrière de l'administrateur : carrière marquée par de longs services, et dans laquelle l'exercice de fonctions quelquefois rigoureuses, fut tempéré par cette

sollicitude bienveillante qui conciliait à notre confrère le dévouement de ses nombreux subordonnés et l'estime, je dirai même l'attachement de ceux dont il était contraint de froisser les intérêts.

Le citoyen, l'homme privé a aussi des droits à nos regrets, comme il était digne de nos sympathies. Jamais accueil plus bienveillant, manières plus douces n'ont rendu le commerce de la vie plus agréable. L'on a remarqué que les aveugles ont le caractère enjoué, tandis que les sourds sont habituellement tristes; M. Béguillet formait une heureuse exception à cette règle; son infirmité n'avait pas assombri son humeur; il en parlait le premier en souriant.

A l'âge de trente-neuf ans, il avait épousé M.lle Seigneuret, issue d'une famille de Laréole, qu'il avait eu l'occasion de connaître pendant son séjour dans cette ville. Mais il ne jouit pas longtemps du bonheur que cette union lui promettait; en 1818, après trois ans de mariage, il eut la douleur de voir succomber la compagne qu'il s'était choisie, à un de ces déplorables accidents qui suivent quelquefois les couches les plus heureuses. Il était né d'abord de cette union une fille, aujourd'hui mariée avec M. Combettes de Caumon, fils du Conseiller doyen de notre Cour royale; cette fois, c'étaient deux jumeaux dont allait s'augmenter la famille de M. Béguillet; un seul a survécu à sa malheureuse mère; entré dans la carrière de ses pères, il exerce aujourd'hui les fonctions de contrôleur des contributions directes à Prades, dans le département des Pyrénées-orientales.

M. Béguillet n'était pas seulement un administrateur distingué, un citoyen vertueux, un excellent père de famille; les connaissances profondes et variées dont son esprit était orné, rendaient son commerce agréable, et le recommandaient à l'attention des compagnies savantes qui l'appelèrent dans leur sein. Sa première éducation avait été faite au Collége d'Auch, avant la révolution de 89. Les orages de cette époque vinrent jeter la perturbation dans ses études, dans cette période où elles prennent le caractère le plus sérieux, et ouvrent à

l'esprit humain les plus hautes régions de l'intelligence. Mais l'amour du travail, l'activité de la pensée, un esprit de recherche et d'observation suppléèrent dans notre confrère à l'instruction disciplinaire du Collége, et remplirent facilement cette lacune quelquefois irréparable.

M. Béguillet cultivait avec succès les arts du dessin et de la peinture; ce genre de talent fut apprécié par M. Picot de Lapeyrouse, dont il était l'élève assidu; le célèbre naturaliste, quand il publia sa Flore des Pyrénées, voulut se l'associer pour la partie graphique et la coloration de son ouvrage; et si les fonctions publiques qu'il exerçait lui avaient laissé les loisirs nécessaires, notre confrère eût partagé la gloire de cette brillante publication.

Les études botaniques auxquelles M. Béguillet s'était livré, développèrent en lui le goût des sciences naturelles et l'amour des collections. C'est là une tendance ordinaire de l'esprit de l'homme de vouloir tenir en sa possession, placer sous sa main et sous ses yeux les objets qui fixent son attention, qui deviennent le sujet habituel de ses observations, de son examen, de ses études. Avec du temps, de la patience et des sacrifices pécuniaires, notre confrère était parvenu à former un cabinet vaste et précieux, qui attirait l'attention des savants, des amateurs, et même des simples curieux.

M. Béguillet se faisait un plaisir de montrer les merveilles de son trésor à tous ceux qui témoignaient le désir de les connaître. Le numismate y trouvait un millier de médailles, dont plusieurs étaient remarquables par leur rareté. L'artiste admirait plus de 6,000 gravures anciennes, conservées avec un soin tout particulier, et deux forts volumes de portraits qui offraient à ses yeux un intérêt aussi varié que piquant. Le bibliographe y découvrait des raretés typographiques échappées jusque-là à ses recherches. Mais au milieu de ces branches en quelque sorte accessoires, quoique dignes d'intérêt, l'histoire naturelle occupait la plus grande place. Il faudrait un immense catalogue pour énumérer les richesses en conchyliologie, en ornithologie, en entomologie (pardonnez moi ces mots scientifi-

ques qui sont ici si naturellement placés), que renfermaient les collections de notre confrère ; on y comptait 10,000 coquilles, remarquables par leur état de conservation et de fraîcheur ; 1400 oiseaux, la plupart exotiques ; 20,000 insectes, quelques-uns fort rares ; un certain nombre de mammifères, et une très-belle tortue que l'on voit maintenant dans le cabinet d'histoire naturelle du petit séminaire de cette ville. Enfin, pour compléter cette riche nomenclature, il faut y ajouter des poissons, des crustacés, des lézards, des serpents, des échantillons précieux de minéralogie, et beaucoup de curiosités appartenant à divers genres.

Il n'est peut-être aucun de nous, Messieurs, qui ne se soit donné quelquefois le passe-temps bien innocent, sans doute, mais qui n'est pas sans attrait, de butiner dans l'étalage de ces marchands de livres qui exposent aux yeux des passants leur fonds de magasin à cinq sous le volume ; et vous vous rappelez aussi le sentiment de plaisir que vous avez éprouvé, lorsqu'au milieu d'un fatras informe, un livre rare, une édition précieuse sont tombés sous votre main, véritable perle trouvée dans le fumier. Cette sorte de bonheur fut plus d'une fois éprouvée par M. Béguillet ; c'est à des recherches de ce genre qu'il dut la découverte et que nous devons la conservation de quelques débris d'art, précieux pour la ville de Toulouse.

Parmi les objets remarquables que les archives de notre Capitole présentaient autrefois à la curiosité des étrangers, on admirait sur des registres en vélin des peintures d'une finesse et d'une beauté peu communes, représentant l'image des Capitouls annuellement élus, accompagnées d'un texte qui racontait l'histoire de la ville et de leur administration. Cette collection précieuse avait subi le ravage inséparable du trouble et du renversement, qui signalent la transition du régime absolu à une liberté qui n'est pas encore comprise. Les feuillets furent arrachés ; certains furent détruits ; d'autres livrés à des mains ignorantes qui cherchèrent à en faire l'objet d'un lucre ignoble. Notre confrère eut le bonheur d'en rencontrer un certain nombre sur son passage ; il les racheta à vil prix, et conserva ainsi

ces précieuses peintures dont la ville plus tard a recouvré la propriété. Malheureusement le nombre en est petit, et la perte est irréparable.

M. Béguillet appartenait à la Société d'Agriculture et à l'Académie des Sciences de cette ville. Comme membre de ces deux compagnies, il a produit quelques ouvrages qui ont été publiés dans leurs Recueils. La première lui doit un discours sur les chenilles qui dévorent les plantes; le besoin de prévenir les ravages causés par ces insectes dans nos prairies artificielles dont l'agriculture retire de si grands avantages, a répandu le plus grand intérêt sur les observations qui se rattachent à l'existence de ce lépidoptère, et aux moyens d'en procurer la destruction.

L'Académie des Sciences mit à profit les connaissances que notre confrère avait acquises dans l'étude de la numismatique. Elle lui confia, ainsi qu'à MM. Frizac et du Mège, une mission aussi importante que difficile; c'était de mettre en ordre le riche médailler qu'elle possédait, et dont elle a confié le dépôt à la ville. Il est sans doute inutile de vous dire, ce que vous savez déjà, que les commissaires remplirent leur tâche avec tout le succès que l'on pouvait attendre du zèle et de la science qui les distinguaient, et qu'il résulta de leur travail ce catalogue précieux que l'Académie a conservé avec tant de soin. Mais je dois ajouter que ce labeur important lui valut un excellent mémoire de M. Béguillet, sur l'étude de la numismatique. Cette science qui touche à l'archéologie par son côté le plus intéressant, le côté historique, est appréciée par notre confrère avec une justesse d'esprit et une finesse d'aperçus auxquelles il est impossible de ne pas rendre hommage. M. Béguillet retrace les avantages de l'étude des médailles: « Les médailles, dit-il, » ont éclairci plusieurs points de l'histoire; elles nous ont donné » l'idée la plus juste des vêtements, des armes, des ustensiles, » des costumes, des sacrifices, des poids, des monnaies antiques, » et elles nous ont conservé la forme de plusieurs grands édi- » fices que le fer, le feu et le temps ont détruits de fond en » comble; véritables pages de l'histoire, elles servent de témoi-

» gnage, de justification ou de démenti aux Tacite, aux Tite-» Live, aux Salluste ; elles constatent les dates des consulats, » et des grands événements de l'histoire du peuple-roi, l'ori-» gine des villes, des colonies et des provinces romaines. »

Nous devons aussi à notre érudit confrère une notice intéressante sur un manuscrit qui a appartenu au Roi Philippe-le-Hardi. Ce manuscrit curieux, qui était la propriété de M. Béguillet, offrait dans sa date une difficulté que notre confrère aplanit, en la soumettant à l'examen d'une critique judicieuse et éclairée.

M. Béguillet prit un essor plus hardi, lorsqu'il essaya, dans une courte réponse, d'attaquer corps à corps le grand écrivain philosophe et religieux, qui fut d'abord la gloire, et plus tard la douleur du catholicisme, et qui après avoir commencé comme Bossuet, semble vouloir finir comme Luther. L'on se rappelle le grand retentissement qu'eut la publication des *paroles d'un croyant*. Dans un essai de quelques pages livré à l'impression, M. Béguillet essaya de réfuter les paradoxes politiques, les doctrines hasardées qui remplissent cet écrit d'une style si attrayant et si passionné. Je ne puis pas me constituer juge entre le savant de Toulouse et le philosophe breton ; je me contenterai de dire qu'il est des luttes d'un ordre si élevé, que même pour l'athlète qui succombe, c'est déjà une gloire que de les avoir engagées :

Qui, si victus erit, mecum certasse feretur.

Enfin, M. Béguillet avait conçu l'idée d'un ouvrage qui eût été bien intéressant pour nos contrées ; c'était la statistique détaillée et illustrée du département de la Haute-Garonne. Son dessein était de recueillir tout ce que chaque commune peut offrir de curieux et de remarquable, avec les documents historiques sur son origine ; de faire connaître ses antiquités, les productions de son terroir, les beautés naturelles ou artistiques qu'elle possède, et de joindre à ces textes des lithographies représentant les monuments, les châteaux ou les églises des diverses localités. Ce plan, soumis à de hauts conseils, n'en obtint

qu'une approbation stérile. L'exécution fut commencée ; mais elle est restée impoursuivie, faute d'encouragement ; l'idée noble et féconde attend encore son accomplissement.

Après son admission à la retraite, M. Béguillet s'adonna tout entier à ces études douces et consolantes qui charmèrent et remplirent ses loisirs. La conservation de sa santé chancelante dut aussi lui donner quelques soins ; il se livrait au plus tranquille des exercices. On le voyait assez souvent, dans nos promenades publiques, avec sa jeune et intéressante fille, devenue son bâton de vieillesse, et qui lui prodiguait le culte du plus parfait dévouement ; véritable Antigone de cet autre Œdipe, si la perte de l'ouïe peut être comparée à la cécité ; contraste touchant dans cet assemblage de la jeunesse et de la beauté, avec les tristes conditions d'un âge avancé ! Mais tous les soins de la piété filiale furent impuissants contre le ravage des années et les lois inexorables de la nature. M. Béguillet succomba à de douloureuses infirmités ; le 30 janvier 1843, dans sa 68 ᵉ année, il fut enlevé à sa famille et à ses amis qui avaient espéré pour lui de plus longs jours.

Tel fut, Messieurs, le confrère que nous avons perdu. La cité, la famille, les corps savants auxquels il appartint ont confondu leurs regrets sur sa tombe. Heureux, si dans le tribut que je viens de payer à sa mémoire, j'ai été le fidèle interprète de votre douleur et de vos sentiments ! Heureux, si cet hommage n'est pas indigne de celui qui en est l'objet !

ELOGE DE M. LE BARON DE MALARET,

Par M. DE VACQUIÉ.

Messieurs,

Appelé par vos suffrages à être l'organe des regrets unanimes qu'a excités, dans le sein de l'Académie, la perte si douloureuse de M. le Baron de Malaret, j'ai apprécié, comme elle devait l'être, une semblable faveur. Plus mon respect et mon attachement pour lui étaient sincères, moins j'aurais osé prétendre à l'honneur de retracer l'esquisse de sa vie ; mais j'ose espérer, Messieurs, qu'en vous rappelant combien fut bon, simple et facile le confrère dont je viens vous entretenir, vous vous sentirez plus portés encore à m'accorder votre indulgence.

M. Joseph-François-Madelaine Baron DE MALARET naquit à Toulouse le 8 août 1770, d'une ancienne famille. Son grand-père, Conseiller au Parlement, eut cinq fils : l'aîné, connu sous le nom de Baron de Fonbeauzard, Avocat Général au Parlement, mourut jeune encore et sans laisser de postérité de son mariage avec mademoiselle de Bonrepos, l'une des filles du Procureur général de ce nom. Deux autres entrèrent dans l'état ecclésiastique et devinrent, l'un Prévôt de notre Chapitre de Saint-Etienne, dignité alors éminente, richement dotée, et la première après celle de l'Archevêque ; l'autre, Vicaire Général du diocèse de Paris dès avant la révolution, ne cessa d'en remplir les fonctions sous les verrous même de sa prison, contribua au rétablissement du culte, et mérita la bienveillance de l'Empereur qui, jouant sur son titre ecclésiastique, aimait à l'appeler *le Général Malaret*. Les

deux derniers prirent le parti des armes : l'un fut blessé à mort à la bataille de Rosback ; l'autre, Lieutenant-colonel du régiment de Piémont, fut le père de notre confrère.

Après des études brillantes et pendant lesquelles il s'acquit, entre autres amitiés, celle de son célèbre professeur de philosophie Laromiguière, M. de Malaret fut destiné à la magistrature, et on allait le pourvoir d'une charge d'Avocat-Général au Parlement, lorsque la révolution éclata. M. de Malaret émigra : mais il éprouva plus d'un mécompte sur les bords du Rhin, et s'aperçut bientôt qu'il avait pris des illusions honorables pour des réalités. Les vœux de son oncle le Prévôt, qui, avant de mourir, voulait le revoir encore, bonheur qui ne lui fut point accordé, achevèrent de le décider à rentrer en France, et il revint à Paris.

Des dangers qui n'allaient pas moins qu'à l'échafaud ne tardèrent point à l'y environner de toutes parts ; s'il y échappait un jour, il ne pouvait manquer d'être arrêté le lendemain ; il crut trouver un asile sous les drapeaux, et au mois d'août 1793, il fut incorporé dans le cinquième bataillon des Vosges ; il fit la guerre, et entra même dans une ville prise d'assaut ; ses camarades furent très-surpris de son refus de prendre part au pillage, mais il n'en conserva pas moins toute leur amitié.

Qui pourrait dire, Messieurs, où l'eût conduit cette nouvelle carrière, lorsqu'une parole imprudente, échappée à sa mère, l'en éloigna pour toujours.

Madame de Malaret, de la famille de Beynaguet de Penautier, était restée à Toulouse, exposée à mille vexations comme les femmes de son rang ; dans une visite domiciliaire, opérée chez elle, Madame de Malaret se plaignit qu'on la traitât comme une citoyenne suspecte, tandis que son fils était défenseur de la patrie. Ces mots ne furent point perdus ; on se hâta d'écrire à Paris, que le citoyen Malaret, ex-noble et prévenu d'émigration, se cachait aux armées ; on le découvrit à Maubeuge, et l'amitié de ses chefs ne put empêcher qu'il fût mis en état d'arrestation, chargé de fers et conduit à Paris.

En y arrivant, Messieurs, il fut jeté dans le Luxembourg,

ce beau palais de Marie de Médicis, converti en prison. Un long et profond sommeil sur la terre nue fut le premier bienfait qu'il dut à la Providence dans ce nouveau séjour; un second, fut le conseil donné par un vieux prisonnier et scrupuleusement suivi, de ne point quitter les lambeaux de son uniforme républicain, pour faire oublier la nature des crimes irrémissibles dont il était accusé.

Au Luxembourg se trouvaient renfermés des hommes et des femmes de la plus haute noblesse, qui, cherchant à se faire illusion sur l'horreur de leur destinée, se réunissaient chaque jour chez la Duchesse de Mouchy et semblaient vouloir se saluer avant de mourir. Un prisonnier, vénérable ecclésiastique, détourna notre confrère de ces assemblées séduisantes; prudent observateur, il avait vu que ceux qui les fréquentaient, figuraient bientôt sur ces listes fatales de proscription, inexorables comme la destinée.

Cependant le 9 thermidor vint faire luire pour la France des jours moins mauvais : si les portes des prisons ne s'ouvrirent pas immédiatement, leur régime intérieur fut adouci, et l'on n'entendit plus proclamer autour de leurs murailles, les noms des victimes destinées à de nouvelles hécatombes; bien plus, dans ces luttes pour nous si remplies d'intérêt et d'émotions après un demi-siècle écoulé, les proscripteurs de la veille furent eux-mêmes frappés, et le peintre David qui avait demandé à boire la ciguë avec Robespierre, fut enfermé au Luxembourg. David, les mains teintes de sang, et de sang royal, inspira un sentiment d'horreur unanime; mais la charité, chez M. de Malaret, chrétien fervent dès sa jeunesse, l'emporta, et il offrit au proscrit qui ne savait où reposer sa tête, de partager avec lui sa modeste cellule. Aussi le grand peintre reconnaissant, lorsqu'il reprit ses pinceaux que pour sa gloire il n'eût jamais dû quitter, voulut-il retracer sur la toile les traits de son bienfaiteur, et reproduire pour lui une de ces vues du Luxembourg, charme des longues heures de leur captivité.

Je me suis peut-être un peu trop étendu sur ces détails,

Messieurs, c'est que j'ai trouvé qu'il y avait des larmes au fond de ces choses, pour me servir des expressions du poëte; mais tandis que je vous les présente froids et décolorés, en cela du moins plus heureux que vous, je les recueillis animés et en quelque sorte palpitants, d'une bouche rendue plus éloquente encore par la piété filiale et par le sentiment d'une douleur si récente.

En l'année 1796, M. de Malaret ayant épousé M.lle d'Esparbès de Lussan, d'une famille illustre et à laquelle notre histoire générale a accordé de nombreuses et honorables mentions, se retira à Toulouse où le rappelaient tous les souvenirs de sa famille, remplaça M. le Baron de Bellegarde à la mairie, et eut bientôt à montrer ses grandes qualités d'administrateur dans l'hiver désastreux de 1811 à 1812.

L'intempérie des saisons avait détruit les récoltes, amené une grande cherté dans les subsistances, et rendu les approvisionnements difficiles; l'ordre et la tranquillité se trouvaient sérieusement menacés. Pour les assurer, M. de Malaret ne voulut employer que les voies de la douceur. Il ouvrit d'abord, pour venir en aide aux malheureux, une souscription qui produisit 68,000 fr.; puis, sur la seule garantie de sa signature, comme simple particulier, le commerce mit à sa disposition quatre mille hectolitres de blé qui assurèrent l'approvisionnement du peuple à des prix inférieurs à ceux amenés par une hausse toujours croissante.

En récompense de sa belle conduite, M. de Malaret reçut de l'Empereur le titre de Baron, que déjà, en 1745, le Roi Louis XV avait attaché à la terre de Fonbeauzard, seigneurie de la famille de Malaret.

Après les craintes de la famine, Messieurs, ce fut le tour des fléaux de la guerre. L'armée française avait pris position sur les hauteurs qui dominent le Canal du Midi, pour y livrer de mémorables combats. Par les soins du Maire de Toulouse, tandis que des secours de toute espèce étaient préparés pour les combattants et surtout pour les blessés, la tranquillité publique ne cessa pas de régner un moment dans cette cité

populeuse. M. de Malaret y rentra bientôt avec une autre armée française, et le nouveau Gouvernement, juste appréciateur de sa conduite, le nomma Chevalier de la Légion d'honneur. Aux cent jours, ce ne fut que sur les pressantes instances d'hommes qu'il pouvait croire ses amis, que M. de Malaret consentit à reprendre les fonctions de Maire de Toulouse qu'il avait résignées; mais ceux-là même qui avaient exercé le plus d'influence sur sa démarche furent les premiers à méconnaître la pureté de ses intentions, et les clameurs populaires devenant plus menaçantes, il dut se trouver heureux d'aller siéger à Paris, à la chambre des représentants. Un des premiers actes du Gouvernement royal rétabli, fut de confier à M. de Malaret la haute mission de venir présider le collége électoral de notre département. L'anarchie régnait à Toulouse, et au nom du Roi qu'elle invoquait sans cesse, elle voulait à tout prix empêcher M. de Malaret de remplir le mandat qu'il tenait du Roi lui-même. M. de Faudoas, proche parent de M. de Malaret et colonel d'un régiment de cavalerie, en ce moment à Toulouse, lui offrit son énergique concours pour que force restât à la loi; M. de Malaret ne voulut point être l'occasion d'une lutte sanglante, et il aima mieux donner sa démission. Mais on en voulait à sa vie; un de ses amis dut, en quelque sorte, l'enlever de son hôtel et de la ville, et le général Ramel fut frappé à sa place. Au milieu de ces dangers, M. de Malaret fut calme, impassible, et il ne parlait des injustices des partis, il aurait pu dire de leurs fureurs, qu'avec le sang-froid d'un historien qui aurait écrit, après vingt siècles, sur les dissensions des peuples de l'antiquité.

De semblables épreuves durent lui faire apprécier tout le charme de la vie privée dans laquelle il vécut pendant toute la durée de la restauration; il accepta la députation après 1830, et en 1839, il fut appelé à siéger avec l'élite de la France dans ce palais de la pairie où, obscur prisonnier, il avait fait, cinquante années auparavant, le dur apprentissage de la vie.

Tel fut, Messieurs, l'homme politique; il voulut toujours

servir son pays, toujours lui être utile, et dans des temps de révolution, c'est la seule unité de conduite à laquelle l'homme sage doive prétendre, comme la philosophie l'a dès longtemps proclamé.

Cette philosophie, Messieurs, à si bon droit nommée maîtresse de la vie, ces sciences, ces belles-lettres, presqu'une même chose sous des noms divers, notre confrère ne cessa de les cultiver; son amour pour elles ne fut point stérile, et si les honneurs littéraires ne furent pas les seuls, ils ne furent pas non plus un des moindres fleurons de sa couronne.

Membre des diverses sociétés savantes de la cité palladienne, M. de Malaret se montra toujours académicien zélé, plein d'urbanité et de condescendance. Président, je pourrais presque dire perpétuel, de la Société royale d'Agriculture, sa parole grave, mais élégante, n'était pas un des moindres attraits de ces solennités consacrées au premier des arts. En parlant aux lauréats de leurs utiles travaux, il cherchait à leur inspirer un amour égal pour les champs et pour la vertu; il pouvait d'ailleurs parler en maître de ces matières, ayant approfondi tous les secrets de l'agriculture; la comptabilité rurale en particulier lui doit des travaux qui resteront comme des modèles.

A l'Académie des Jeux Floraux, dont il remplit pendant dix années les fonctions de Secrétaire, sa parole, comme il convenait devant la statue de Clémence Isaure, était plus littéraire et plus ornée; qu'il appréciât les beautés des ouvrages envoyés au concours, qu'il en relevât les défauts, qu'il donnât de sages conseils pour les luttes à venir, c'était toujours l'homme de bien habile à bien dire.

Pour vous, Messieurs, c'est au mois d'août 1812 que par une heureuse association, M. de Malaret devint votre confrère, et depuis ce moment vous n'avez guère cessé de l'appeler tantôt à l'honneur de vous présider, tantôt à celui d'être Directeur de l'Académie. Parmi les travaux dont il vous fit hommage, permettez-moi d'en rappeler deux à votre souvenir; dans l'un il se demandait: « Si les Lettres et les Sciences qui avaient » tour à tour servi à l'instruction et à la civilisation des peu-

» ples, avaient exercé une égale influence sur la prospérité » publique ? » Moins paradoxal que ne le fut dans une question analogue le citoyen de Genève, M. de Malaret, en reconnaissant la possibilité de l'abus, se gardait bien de proscrire et proclamait la salutaire influence des Sciences et des Lettres, même sur le bonheur des nations.

Dans l'autre, M. de Malaret cherchait à résoudre cette question : « Quelle était l'influence des souvenirs de l'antiquité sur » la Littérature en général et sur les destinées des peuples ? » C'était l'époque où la Grèce semblait sortir d'un profond sommeil ; quelques-uns de ses enfants venaient étudier parmi nous ces arts de la pensée et de la parole que nous avions reçus de leurs pères ; M. de Malaret terminait son discours en adressant à ces jeunes Hellènes une allocution touchante et vivement applaudie, pour leur rappeler leur noble origine et leurs illustres aïeux.

Mais si grand que pût être pour notre confrère le charme des réunions littéraires, il en était d'autres, Messieurs, auxquelles il ne craignait point d'accorder une haute préférence. Vous m'avez prévenu ; c'étaient celles qui le ramenaient dans les asiles des pauvres ! Comme le bonheur respirait dans ses traits, quand il parlait des améliorations déjà faites, et de celles qu'on se proposait de faire encore ! Avec quel charme il parcourait la longue liste des infortunes admises dans nos Hôtels-Dieu, pour redire ce que chacune d'elles réclamait encore de la charité ! Il ne se taisait que sur les fondations pieuses qu'il avait faites lui-même, malgré la modicité de sa fortune. Il opérait de sages réformes dans les diverses branches du service de cette vaste administration, et grâce aux progrès de la science, il réalisait de nombreuses et importantes économies. Dans les Conseils de la cité et dans ceux du département, ses collègues aimaient à reconnaître son autorité en ce qui touchait les établissements de bienfaisance ; et pour les agrandir ou les embellir, des personnes généreuses, qui voulaient rester inconnues, lui confièrent souvent des sommes considérables.

M. de Malaret n'a laissé qu'une fille, en tout digne de lui ;

elle était déjà mère d'une nombreuse famille, et cependant bien jeune encore, lorsqu'elle perdit son mari, Alphonse d'Aygues-vives, si cher à tous ceux qui le connurent et auquel m'unissaient, pardonnez, Messieurs, l'expression de ce souvenir, l'amitié, l'alliance et une même magistrature. Leurs enfants ont grandi sous l'aile maternelle et sous les yeux de leur aïeul; déjà même une autre génération suit de près cette génération nouvelle, et avant de mourir, notre confrère avait recueilli cette bénédiction si chère à son cœur, de se voir entouré de trois générations successives.

Un des petits-fils de M. de Malaret, Paul d'Aygues-vives, attaché à une de nos premières ambassades, a été choisi par son aïeul pour perpétuer un nom qui, lui rappelant de beaux souvenirs, lui imposera aussi de grands et nombreux devoirs.

M. de Malaret était arrivé à la soixante-seizième année de son âge, une des bornes les plus lointaines de la vie, tant la vie est courte! Ses amis voyaient avec douleur le rapide anéantissement de ses forces, et leurs alarmes n'étaient que trop fondées.

Dans les premiers jours de l'année qui s'écoule, M. de Malaret voulant se lever de son lit sans appeler son valet de chambre, se laissa tomber sur le parquet et y resta longtemps exposé aux rigueurs du froid, avant de pouvoir se reconnaître. Cependant, le jour de l'Épiphanie, il put encore aller le matin à l'église remplir ses devoirs de chrétien, et le soir, père de famille, prendre sa part des joies innocentes du banquet; de ce jour son mal fit des progrès rapides, et le dix janvier fut le terme de sa vie.

Vous savez, Messieurs, quelles furent les funérailles de M. le Baron de Malaret; on rendit à l'ancien Maire de Toulouse, au Pair de France, au Commandeur de la Légion d'honneur, tout ce qui lui était dû à ces divers titres, et des citoyens des classes les plus élevées se firent un devoir d'accompagner sa dépouille mortelle. Au milieu de toutes ces pompes, les pauvres dont il s'était montré l'ami et le père, n'oublièrent pas leur bienfaiteur, et lui formèrent le cortége le plus touchant

pour la terre et le plus sûr pour le ciel. C'est le seul peut-être qu'eût voulu notre modeste confrère, car dans son testament il avait recommandé à sa fille « d'observer, pour ses obsèques, » les règles de l'humilité chrétienne, et surtout d'empêcher » qu'aucun discours ne fût prononcé sur sa tombe; » croyant sans doute qu'il est des lieux et des moments où la religion seule peut faire entendre sa voix : dernière leçon d'une vie qui peut donner tant d'autres leçons !

Je vous ai dit trop longuement peut-être, Messieurs, mais aussi rapidement qu'il m'a été possible, ce que furent tour à tour ou en même temps l'homme public et l'homme privé, le savant et le chrétien; mais ce que je n'essaierai pas même de redire, dans toute leur étendue, ce sont vos regrets et les miens pour un confrère qui s'honorait d'appartenir à l'Académie, mais dont l'Académie s'honorait peut-être encore plus.

COUPE DES COLLINES

COMPRISES ENTRE MANCIOUX ET L'ESCALÈRE, AU SUD DE SAINT-MARTORY,

Comprenant une grande partie du système crétacé des basses Montagnes de la Haute-Garonne,

Exposée devant l'Académie des Sciences de Toulouse, dans la Séance du 30 avril 1846;

Par M. A. LEYMERIE.

Introduction.

Les deux tiers environ du département de la Haute-Garonne offrent, du côté du Nord, une plaine ondulée qui dépend du bassin sous-pyrénéen, et qui appartient, sous le rapport géognostique, à l'étage moyen du terrain tertiaire (*miocène* de M. Lyell). Ce terrain ne paraît pas avoir éprouvé de dérangement depuis l'époque de son dépôt; sa constitution est du reste assez uniforme, et offre peu d'intérêt, si l'on excepte cependant ses gîtes si remarquables de mammifères et de tortues fossiles.

D'un autre côté, dans la partie réellement pyrénéenne du département, les caractères originaires des terrains sont tellement modifiés et même effacés dans la plupart des cas, que l'on doit conserver peu d'espoir d'arriver, par des études ordinaires, d'ajouter beaucoup à ce que la science actuelle nous apprend à cet égard.

Mais, entre ces deux extrêmes, existe une zone intermédiaire de basses montagnes où la géognosie trouve, au contraire, à s'exercer; car on y rencontre des types encore très-reconnais-

sables, et qui se font remarquer par leur variété, par leur nouveauté et par les diverses générations de mollusques fossiles dont ils ont conservé les coquilles souvent dans un état qui permet d'en étudier les principaux caractères. C'est là qu'est réellement le nœud de la géologie du département, c'est là par conséquent que je dus d'abord diriger mes recherches dès le moment où je commençai à m'occuper sérieusement de la carte géologique de la Haute-Garonne.

Ce système de basses montagnes qui forme comme une bordure au pied de la chaîne des Pyrénées, est divisé par la Garonne en deux massifs. L'an dernier, je consacrai toutes nos vacances de Pâques (quinze jours consécutifs) à l'étude du massif de la rive droite (1). Là je trouvai un désordre et des difficultés incroyables. Presque partout les couches y oscillent autour de la position verticale, affectant des inclinaisons si variables, non-seulement dans la valeur de l'angle, mais encore dans le sens, que l'on se trouve souvent dans le cas de se demander, lorsqu'on voit une couche reposer sur une autre, si celle-ci lui est réellement antérieure, ou si sa position inférieure doit être attribuée à un renversement. La direction n'est pas beaucoup plus constante que le sens de l'inclinaison. En effet, outre qu'il existe plusieurs lignes très-différentes relativement auxquelles les diverses parties de ce massif peuvent être coordonnées, on y rencontre des assises verticales que l'on voit se contourner et même se tordre, et qui se présentent à la surface du sol sous la forme de crêtes saillantes, plus ou moins curvilignes (*Queires*), qui donnent à ces contrées un aspect nu, âpre et sauvage. De là l'impossibilité de reconnaître directement l'âge relatif d'un nombre suffisant de couches pour établir une coupe générale véritablement instructive.

Au milieu de cette confusion et de ce désordre, on voit bien qu'outre le soulèvement de la chaîne pyrénéenne qui, agissant

(1) Je fus accompagné dans cette excursion par un de mes auditeurs devenu mon disciple, M. *Tallacignes*, qui fit preuve, dans cette campagne, de zèle et de sagacité.

seul, aurait produit un redressement régulier et plus ou moins uniforme, cette contrée a dû éprouver des commotions locales, violentes et variables dans leur intensité et dans leur manière d'agir; et l'on ne tarde pas à découvrir, si l'on vient à s'approcher du Salat et à explorer les deux rives sur une largeur suffisante, non-seulement la preuve, mais même la cause de ces phénomènes. Il faudrait, en effet, vouloir se refuser à l'évidence, si l'on ne les attribuait pas à la présence des roches éruptives (*ophites*), si caractérisées aux environs de Salies, de Montsaunès, de Marsoulas, etc, où elles ont donné naissance à la formation de gypses cristallins activement exploités, et déterminé la sortie de sources salées et d'eaux sulfureuses.

J'ai voulu voir, cette année, si les choses se passaient d'une manière plus régulière et plus normale dans le massif situé du côté opposé de la Garonne où il n'existe pas de mamelons ophitiques, et j'ai entrepris, dans ce but, une campagne que j'aurais volontiers prolongée, si une pluie battante et continue ne m'avait forcé à la retraite avant le terme qu'il m'était permis d'atteindre. Les observations que j'ai pu faire, tout incomplètes que j'ai été forcé de les laisser, et que je reprendrai avec un vif plaisir aussitôt que les circonstances pourront me le permettre, ont suffi pour confirmer mes prévisions. Il est bien vrai que de ce côté, ainsi que je l'avais supposé, la direction des couches est plus constante et plus normale. Dans la plupart des cas, en effet, elle se confond presque avec celle même des Pyrénées. Il en est de même du sens de l'inclinaison qui se porte ordinairement vers le Nord comme le versant de cette chaîne. La valeur de l'angle est variable, quelquefois elle s'élève beaucoup; toutefois la moyenne est loin d'atteindre celle que l'on déduirait de l'ensemble des plongements observés sur la rive droite de la Garonne.

Coupe générale des environs de Saint-Martory.

Cet état de choses me permettait d'espérer des coupes sinon complètes, au moins très-étendues des terrains encore assez problématiques de cette partie de la France; et certainement

j'en aurais rapporté plusieurs si le temps me l'eût permis. La seule que j'ai pu faire est assez importante; car elle comprend une série continue de couches ayant environ 2000^{m} de puissance dans leur ensemble.

Cette coupe, dont l'exposition et le développement sont le principal but de cette note, embrasse toutes les couches comprises entre le village de Mancioux et les roches escarpées (l'*Escalère*) que l'on rencontre à quelques centaines de mètres au S. de Saint-Martory. La stratification, dans tout cet espace, étant à peu près dirigée comme les Pyrénées, la direction moyenne de la route de Toulouse à Luchon, approche beaucoup d'être perpendiculaire à celle même des strates; et l'on pourrait, à la rigueur, les montrer tous dans un même profil qui suivrait cette direction. Nous avons préféré, pour plus d'exactitude, donner cette coupe en deux portions. L'une (la principale) (*pl. fig.* 1), commence à Mancioux, et va se terminer à la chapelle de Notre-Dame de Comfort, à l'extrémité N. de Saint-Martory; l'autre (*pl. fig.* 2), coupe les roches de l'Escalère, après avoir traversé, par derrière la colline dont ces roches dépendent, le vallon au fond duquel se trouve la route de Saint-Martory à Aurignac. Nous allons suivre ces coupes en marchant du N. au S., et donnant au fur et à mesure, et dans l'ordre où ils se présentent, une notion succincte des principaux groupes de couches qu'elles embrassent.

Commençons par la coupe principale (*Voyez pl. fig.* 1).

Coupe principale entre Mancioux et St.-Martory.

a. — La première roche que l'on rencontre en montant de Mancioux sur la colline qui domine ce village au S. S. O., consiste en un poudingue dont le ciment est ordinairement un calcaire grano-spathique gris ou rose, renfermant fréquemment des grains de quartz. Les galets de ce poudingue sont également calcaires. La plupart ont une couleur nankin clair, et une texture plus ou moins compacte qui rappellent certaines couches des montagnes plus voisines de Saint-Martory, Leur volume varie entre celui d'un œuf et celui d'une tête humaine. Ces couches sont assez fortement inclinées au S.

b. — Le sommet de cette première colline et son versant S. en grande partie, sont formés par le marbre nankin glanduleux, si connu dans le commerce sous le nom de *marbre de Mancioux*, et par les calcaires nankin qui les accompagnent. Ceux-ci ont une pâte grano-spathique qui résulte de l'assemblage de petites parties de calcaire lamelleux, dont la couleur passe du blanc au nankin et au rose, au milieu de laquelle se dessinent, à la cassure, une multitude d'accidents d'un blanc mat quelquefois légèrement rosé, qui affectent tantôt des formes plus ou moins circulaires, tantôt des figures elliptiques extrêmement allongées (1). C'est au sein de ce singulier calcaire auquel les ouvriers donnent le nom de *grénite*, que se développent souvent des espèces de glandes, dont la grosseur ordinaire est celle d'une petite pomme, composées d'un calcaire finement compacte, d'un blanc pur ou rosé mat, qui affectent une disposition à la texture concentrique, et qui offrent sur les surfaces mises à nu par la scie, et perfectionnées par le polissoir, de petites parties spathiques ou des orbicules concentriques. Ces glandes qui paraissent quelquefois être enveloppées par une matière foliacée, adhèrent très-fortement à la pâte, et il est impossible de les en séparer, si ce n'est dans certaines parties argileuses. Là on peut voir qu'elles sont très-irrégulières et rugueuses à la surface. Les formes irrégulièrement arrondies de ces glandes, et leur tendance à montrer des couches concentriques, semblent indiquer qu'elles ont été formées par voie de concrétion; peut-être l'influence d'êtres organisés, dont la forme et la structure auraient disparu plus tard, a-t-elle contribué à imprimer à ces accidents leurs singuliers caractères. Cette dernière opinion prend une certaine force lorsqu'on se rappelle les ellipses symétriques du calcaire grénite, qui très-probablement ne sont autre chose que des sections de *nummulites* analogues à celles dont on reconnaît très-bien l'organisation dans les couches qui viennent immé-

(1) Ces ellipses n'offrent, il est vrai, aucune trace d'organisation, si ce n'est cependant une ligne qui se montre, sur quelques-unes d'entre elles, à la place du grand axe et qui les divise en deux parties symétriques; mais cette symétrie d'une part, et d'un autre côté la constance assez marquée de leurs dimensions, nous font penser que ce sont des sections de foraminifères, probablement de *nummulites*, à cause de l'épaisseur trop considérable pour pouvoir être attribuée aux *operculines* ou aux *orbitolites* de nos contrées.

diatement après dans la coupe. Le marbre glanduleux forme des bancs continus enclavés dans les grénites ; mais il se présente aussi comme accident dans certaines couches de ces mêmes calcaires, de telle manière qu'un même banc est glanduleux dans une ou plusieurs places, et grano-spathique dans tout le reste de son étendue.

Sauf quelques brouillages qui se font remarquer çà et là en des points où les calcaires de cette assise offrent des cavités remplies d'une matière argileuse, ils offrent une stratification bien réglée ; et il est facile de mesurer exactement leur direction que j'ai trouvée à l'O. 15° N., et leur inclinaison qui est de 60° au S.

On extrait le marbre de Mancioux sur la colline même que nous venons de franchir, au point indiqué sur la coupe ; mais la principale exploitation est sur une autre colline située à l'O. derrière celle-ci. Les ouvriers n'y ont jamais rencontré d'autres fossiles que des dents de squale qui se trouvent assez rarement dans les joints de stratification, et des tests d'huitres qui enveloppent quelquefois les glandes. La couleur de ce marbre singulier varie du nankin au rose et au blanc rosé ; c'est la couleur nankin qui est la plus recherchée des consommateurs.

Les couches que l'on rencontre après les précédentes lorsque l'on continue à suivre la coupe, sont très-peu développées, mais elles offrent de l'intérêt par les foraminifères qu'elles renferment en abondance. Leur inclinaison est très-forte et se porte vers le S. comme celle du marbre glanduleux.

c. — Celles qui touchent immédiatement le grénite, sont formées par du calcaire rose contenant des grains et de petites parties vertes et dont les surfaces offrent des myriades de *nummulites* et d'*operculines*. Les *nummulites* sont petites et n'offrent qu'un petit nombre de tours à la spire ; mais on y trouve des traces d'enveloppes successives qui doivent les faire rapporter à ce genre. Elles diffèrent, au reste, des espèces du terrain épicrétacé de l'Aude et de l'Ariége (1).

---

(1) Nous avons déjà fait remarquer ci-dessus, et nous répétons ici que la présence de ces foraminifères dans des couches en contact avec les marbres que nous venons de décrire, vient appuyer fortement l'idée que les ellipses allongées du *grénite* sont des sections de nummulites dont l'organisation aurait été effacée par le concrétionnement et la cristallisation du calcaire qui forme la matière de ces accidents.

d. — Viennent ensuite un ou deux bancs presque verticaux d'un autre calcaire gris subcompacte, pétri de *Mélonies* (*Alveolina sub-pyrenaïca*. Nobis).

e. — La dépression qui sépare la colline précédente de celle qui va suivre, est constituée par des marnes et par des calcaires marneux blanchâtres où l'on trouve des fossiles en assez grand nombre, mais à l'état de moules indéterminables. J'y ai reconnu des *Lucines* et des *Cames*. Au milieu de cette assise est un calcaire plus consistant pétri de débris d'*Huitres*. Toutes ces couches sont fort inclinées; mais elles ne forment jamais, à la surface du sol, un relief suffisant pour qu'il soit possible de décider, en les voyant, si elles plongent au N. ou au S.

f. — En commençant à monter sur la deuxième colline, on rencontre d'abord un calcaire gris sale grésiforme assez peu consistant et qui renferme des grains de quartz.

g. — La colline elle-même est formée par des calcaires nankin ou gris, pétris de petites concrétions souvent glanduliformes, compactes et mates à la cassure, qui jouent ici le rôle des glandes du marbre de Mancioux. Ces calcaires tendent à se diviser en fragments irréguliers (rocailles) qui offrent quelquefois sur leur surface de nombreux débris de fossiles, des baguettes d'oursins notamment.

On rencontre beaucoup de grains de quartz hyalin, souvent assez gros dans le voisinage des calcaires *f* et *g*, grains qui probablement résultent de la désagrégation partielle de ces roches. Ces mêmes calcaires commencent la série des couches qui plongent décidément au N. A partir de ce point jusqu'à la fin de la coupe, le sens ne change plus.

h. — Après ces roches, l'observateur rencontre une légère dépression où il reconnaîtra une nouvelle assise marneuse. Ce sont des calcaires marneux blanchâtres contenant des *huitres* crochues analogues à celles que l'on trouve assez abondamment à Fréchet et à Aurignac, des *natices*, quelques autres coquilles turbinées à l'état de moules brisés et des articles d'un petit *crustacé*.

i. — Les calcaires précédents sont bordés, au moins du côté du S., par quelques couches plus dures pétries de coquilles turriculées.

j. — Sur la colline suivante on trouve des calcaires jaunâtres et blanchâtres à points blancs, dont certains bancs montrent, à

leur surface, beaucoup de débris d'oursins et d'autres fossiles.

Vient ensuite un léger vallon dont le sol présente d'abord des calcaires marneux *k* et ensuite des sables *l*.

k. — Calcaire blanc jaunâtre marneux, offrant quelques couches pétries d'*operculines*.

l. — Sables jaunes et grès friable ferrugineux.

m. — La colline *m* consiste géognostiquement en une puissante assise de calcaires compactes ou grano-spathiques prenant çà et là des grains de quartz, et dont la couleur varie du gris au rose et au nankin. La direction d'un banc presque vertical prise à la crête était O. 10° N.

n. — Après être descendu de cette colline, on traverse un très-petit vallon où l'on rencontre de l'argile et du calcaire argileux lie de vin ou violâtre.

o. — Après quoi viennent des calcaires grisâtres concrétionnés percés de trous tubulaires, sinueux et irréguliers. On n'y voit pas de fossiles.

Ces roches forment une espèce de gradin irrégulier qui précède la butte de *Montpezac*.

p. — Nous arrivons, sur le dos d'une couche, à la petite plate-forme qui supporte les ruines du château de ce nom. Là nous voyons reparaître les calcaires résistants, compactes, subcompactes et grano-spathiques nankin, rose ou gris de la colline précédente. Certaines couches offrent une couleur blanche et une texture presque cristalline (1).

On descend de cette petite plate-forme vers la chapelle de N. D. de Comfort par une pente médiocrement rapide, sur un grand système où les masses et les calcaires marneux dominent.

q. — Les premières couches de cette assise, sont des calcaires gris argilifères où j'ai trouvé des térébratules plissées (*Terebratula alata*. Brongn.) identiques à celles qui caractérisent le piquon de Roquefort de l'autre côté de la Garonne, et des débris de *nautile*.

---

(1) Une excursion particulière, faite sur les collines situées directement au Nord de Saint-Martory, m'y a fait reconnaître des *orbitolites* dans un calcaire nankin grésiforme, dont la place, dans notre coupe, devrait être entre Montpezac et la dépression *n*.

r. — Après avoir traversé cette petite assise où se trouvent peut-être aussi quelque bancs de grès, on marche sur ce que j'appelle le *grand système marneux*. C'est une masse puissante où la marne domine, mais qui offre aussi beaucoup de calcaire ordinairement marneux alternant avec la marne proprement dite. Les fossiles sont assez rares dans ce système. Nous y avons cependant trouvé des moules de *trigonies* et d'autres bivalves et une *nérite* ou *néritine* plissée transversalement.

s. — A la chapelle même, on voit sortir de dessous ces marnes des calcaires vifs, compactes, d'une couleur nankin clair. Ils constituent, en grande partie, la montagne du *Puech* contre laquelle s'appuient les maisons de Saint-Martory.

Coupe complémentaire par l'Escalère.

Si au lieu de descendre directement de Montpezac à la route royale par la chapelle, ainsi que nous venons de le faire, on passait derrière la montagne du Puech dont il a été question ci-dessus, on éviterait le calcaire nankin *s*, et, sans quitter un instant le grand système marneux, on se trouverait dans le vallon que suit la petite route de Saint-Martory à Aurignac. Une coupe des couches comprises entre ce vallon et la Garonne, à l'Escalère, se rattacherait donc à la précédente par le système marneux *r* et compléterait la série que nous voulions établir.

Voici les détails relatifs à cette coupe supplémentaire (*Voyez pl. fig.* 2) :

r. — Grand système marneux caractérisé précédemment.

s. — Calcaire compacte nankin clair ou gris, et calcaire rosé granospathique.

t. — Le même calcaire contenant de nombreux grains de quartz et passant au Macigno.

La direction de ces calcaires est : O. 10° S. ; anomalie qui paraît s'étendre à toutes les couches qui constituent le Puech. Le plongement a toujours lieu au N. ; sa valeur est de 50°.

u. — Sable blanc quartzeux ayant 10^{m} de puissance environ. Il est exploité dans une grande sablonnière.

v. — Calcaires blancs ayant une tendance à se diviser en pièces amygdalaires. Leur structure intime est concrétionnée et se

manifeste, à la cassure, sous la forme de dessins variés mats et compactes sur un fond ayant un peu moins de compacité. La stratification de ces couches est peu distincte.

x. — Calcaires compactes ou subcristallins à pâte fine, blancs ou légèrement teintés de nankin, semés de points blancs désignés par M. Dufrénoy sous le nom de *milliolites*.

Ici la stratification devient évidente et la direction normale reprend. J'ai trouvé O. 15° N. Le plongement a lieu au N. sous un angle de 60 à 70°.

Ce sont ces derniers calcaires que l'on a été obligé de faire sauter, en partie, pour établir la route de Toulouse à Luchon, qui constituent les roches escarpées connues sous le nom de l'*Escalère*. Ces calcaires sont très-caverneux. On y voit, à l'Escalère même, une petite grotte et plusieurs canaux sinueux évidemment corrodés et arrondis par les eaux. L'une de ces cavités, remplie d'un limon très-ferrugineux, m'a offert une matière à pâte fine, d'un brun jaunâtre, qui m'a paru identique avec le minéral que j'ai signalé sous le nom d'*Argilite* dans le département de l'Aube, où il se trouve dans les tubes sinueux de la craie; c'est un hydrosilicate d'alumine et de fer. Cette substance était accompagnée d'un *oxyde de manganèse* terreux d'un noir bleuâtre. On a trouvé encore à l'Escalère, quelques stalactites et un calcaire spathique remarquable par sa belle couleur jaune et par sa limpidité (1). Le dépôt de ces matières minérales, surtout des premières, est évidemment postérieur à la formation des calcaires qui les contiennent, et datent probablement de l'époque tertiaire.

y. — Aux escarpements même de l'Escalère, on voit les calcaires précédents s'appuyer sur des couches presque verticales d'un conglomérat à ciment grossier assez vivement coloré en rouge et dont les élémens sont des fragments et même de petits blocs anguleux ou mal arrondis d'un calcaire compacte qui offre souvent la couleur nankin si caractéristique pour la plupart des calcaires de cette coupe. Ce conglomérat constitue la dernière assise que nous ayons pu lier directement à l'ensemble de notre coupe générale.

---

(1) M. d'Adhémar, auquel nous devons la connaissance de cette jolie variété de calcaire, a bien voulu nous en offrir un échantillon que nous avons déposé dans le cabinet de la Faculté des sciences.

Observation générale.

Je ne réponds point de ne pas avoir omis quelques détails dans ces coupes. Dès à présent même j'y signalerai une lacune qui ne pourrait être convenablement remplie que par des recherches minutieuses, et longtemps continuées sur les lieux (1). Je veux parler des fossiles qui pourraient caractériser chacune des assises beaucoup plus sûrement que je n'ai pu le faire par les seules propriétés minéralogiques.

Pour reconnaître et étudier les différents éléments qui composent la première coupe, je suis monté à Montpezac, à partir de la chapelle, par le chemin ordinaire ; après quoi j'ai suivi un autre chemin qui existe derrière les collines figurées et qui conduit à Mancioux en passant entre les deux carrières de marbre. Le retour de Mancioux à Saint-Martory par le revers de ces mêmes collines qui regarde la route royale, m'a offert un moyen de contrôle dont l'effet a été de confirmer, en tous points, les résultats de ma première reconnaissance. La coupe complémentaire est basée sur des observations faites dans le vallon où se trouve la route de Saint-Martory à Aurignac, sur la grande route à l'Escalère et sur la colline qui sépare celle-ci du vallon. Les profils figurés, *pl. fig.* 1 *et* 2, ont été dessinés avec soin sur les lieux mêmes, et l'on peut les considérer comme étant assez conformes au véritable relief du sol de ces contrées.

Résumé ; remarques générales ; conclusions.

On peut tirer des coupes qui viennent d'être exposées plusieurs conséquences et des remarques générales assez importantes :

1.° L'ensemble des collines comprises entre l'Escalère et Mancioux, offre essentiellement des calcaires divisés en plusieurs

(1) Des recherches de ce genre ne pourraient être convenablement faites que par des habitants du pays, et l'on ne saurait trop regretter que dans un centre aussi important que Saint-Martory, il ne se trouve absolument personne qui ait au moins la curiosité de ramasser et de conserver les fossiles intéressants qu'offrent la plupart des localités environnantes.

assises et séparés par des marnes, des calcaires marneux et des sables ; le tout étant compris entre deux assises de conglomérats dont les éléments sont constitués par des calcaires de la formation. Les marnes, calcaires marneux et sables se développent beaucoup moins que les calcaires purs auxquels ils sont en quelque sorte subordonnés. Cependant l'assise marneuse comprise entre Montpezac et le Puech, que j'ai désignée par le nom de *grand système marneux*, offre une grande puissance et fait exception à cette règle générale. Les calcaires ont une structure compacte, subcompacte, grano-spathique ou glanduleuse. Leur couleur dominante est le nankin plus ou moins clair et le rosé. Parmi les fossiles que j'ai pu recueillir dans ces diverses assises, les plus caractéristiques sont les *nummulites* et les *mélonies* très-abondantes dans certaines couches en contact avec le marbre de Mancioux, des *operculines* et des *nummulites* qui se montrent encore vers le milieu de la coupe et les *térébratules* plissées (*terebratula alata*) des bords du grand système marneux.

2.° Le profil de ces collines offre une série de protubérances séparées par des dépressions, et l'on remarque que ces dernières correspondent toujours aux roches plus ou moins friables (marnes, calcaires marneux, sables, grès, argile), tandis que les parties en relief sont constituées par des calcaires durs et résistants (1).

3.° La direction de tout ce système est à peu près constante. Elle reste comprise entre 0,10° N. et 0,15° N., et s'éloigne fort peu, par conséquent, de celle même de la chaîne des Pyrénées. Il n'y a, à cet égard, d'exception que pour les couches qui constituent le Puech de Saint-Martory. La valeur de l'inclinaison est plus variable ; cependant elle se maintient toujours à un chiffre assez élevé dont la moyenne ne s'éloigne pas beau-

(1) Cette remarque est applicable à toute la région occupée par les basses montagnes secondaires. La circonstance qui en fait l'objet est d'ailleurs facile à expliquer par une différence d'intensité dans les effets des commotions souterraines d'abord, et plus tard des eaux courantes, sur ces parties inégalement attaquables.

coup de 55°. Quant au sens du plongement, il est constamment au N. dans toute l'étendue de la coupe, excepté vers son extrémité du côté de Mancioux où les couches plongent au S. C'est au fond de la dépression *c* à la base de la protubérance qui offre le marbre glanduleux, que se trouve la *ligne synclinale* qui sépare les deux systèmes inversement inclinés.

4.° Si l'on considère que le sens général du plongement est celui que les couches ont dû prendre par le soulèvement des Pyrénées, et que d'ailleurs il ne paraît pas exister, dans cette contrée, de perturbations locales très-prononcées, on n'hésitera pas à admettre que, au moins à partir de la ligne synclinale jusqu'au conglomérat de l'Escalère, les couches sont rangées dans leur ordre d'antériorité, ces dernières étant le plus anciennement déposées, tandis que les marnes *c* de la ligne synclinale seraient au contraire les plus récentes. Quant au petit système situé au N. de la ligne synclinale, nous pensons qu'il se rattache à la série générale dont il serait le dernier élément. En effet, malgré les caractères spéciaux qui le distinguent, on ne peut s'empêcher d'y reconnaître des traits de ressemblance qui le lient à l'ensemble précédent, d'abord dans la structure glanduleuse ou concrétionnée que nous avons aussi signalée aux points *g* et *v* de la coupe, dans la structure grano-spathique, et dans les couleurs nankin et rose commune au marbre *grénite* et à beaucoup d'autres calcaires de la série générale, et enfin dans les foraminières du banc *c* qui existent également dans certaines couches de l'assise *k*. D'un autre côté, l'exiguité du système dont il s'agit relativement au reste de la coupe, sa position septentrionale, la présence des *mélonies*, des *nummulites* et des *operculines* dans ses premières couches, et la nature des galets qui constituent le poudingue *a*, galets qui semblent avoir été empruntés aux divers calcaires de la coupe générale, nous paraissent prouver suffisamment que ce petit massif est postérieur au précédent. Dans cette manière de voir, il faut admettre que les poudingues de Mancioux qui passent réellement sous les marbres dans l'état actuel des choses, leur étaient superposés dans l'origine, la fausse apparence d'antériorité à

laquelle on serait conduit par la seule considération de la position relative actuelle de ces assises, devant être attribuée à un renversement qui aurait porté cet ensemble de couches au delà de la position verticale.

5.° La puissance de tout le massif est susceptible ici d'être évaluée avec une assez grande exactitude, au moins pour la coupe principale. En effet, la route, entre Mancioux et Saint-Martory, étant à peu près perpendiculaire à la direction des couches, la base de la coupe (*fig.* 1) est presque parallèle à cette portion de route dont la longueur (2000 mètres entre Mancioux et la Chapelle N.-D.) est égale, par conséquent, à celle de la coupe elle-même. Cela posé, la puissance cherchée peut être considérée comme l'un des côtés AB d'un triangle rectangle dont l'hypothénuse BC serait égale à la distance de la Chapelle à Mancioux mesurée sur la route et dont l'angle aigu C représenterait l'inclinaison moyenne du système, inclinaison que nous avons évaluée à 55°. Or, en vertu d'un des principes les plus élémentaires de la trigonométrie rectiligne, on a dans ce triangle :

$$AB : BC :: \sin C : R \text{ (rayon des tables)},$$

c'est-à-dire ici,

$$AB : 2000^{m} :: \sin 55° : R$$

d'où

$$AB = \frac{2000^{m}.\sin 55°}{R} = 1638^{m}.$$

Pour la partie du système comprise dans la coupe complémentaire, nous avons été obligé de faire une évaluation approximative qui nous a conduit à un chiffre d'environ 300 mètres. Ajoutant ce nombre à celui qui vient d'être obtenu pour la coupe principale, on trouve pour la puissance totale 1938 mètres, nombre considérable qui surpasse déjà celui que donnerait tout le système crétacé du N. de la France.

6.° La nature des galets qui constituent le conglomérat par lequel commence notre coupe, annonce des calcaires nankin antérieurs appartenant à la même formation. Nous savons en outre, par diverses observations, que d'autres assises doivent passer encore sous ces premiers termes de notre série. D'un

autre côté, il est presque certain que, dans sa partie supérieure, cette même série ne se termine pas par le poudingue de Mancioux, et que des observations postérieures nous feront reconnaître des couches plus récentes à ajouter à la suite de celles dont ce poudingue est formé. De là il faut conclure que, malgré sa grande puissance, le système qu'embrasse notre coupe n'est qu'une partie de la formation qui constitue les basses montagnes comprises entre le bassin sous-pyrénéen et les Pyrénées proprement dites. Il est donc probable, si les observations suivies que nous avons l'intention de faire, nous conduisent à rassembler tous les éléments de cette formation, que nous arriverons pour l'ensemble à une puissance supérieure à celle de la plupart des types géognostiques connus, au moins dans l'échelle secondaire.

7.° Il faudrait maintenant chercher à fixer l'âge géologique du système que nous venons de faire connaître, ou, ce qui revient au même, à trouver exactement sa place dans l'échelle des terrains du Nord.

Nous rappellerons à cet égard que M. Dufrénoy a colorié ces terrains en *vert* sur la carte géologique de France, couleur consacrée au terrain crétacé inférieur. Cette détermination que nous croyons juste pour une grande partie de ce massif, pourrait être contestée pour les couches les plus septentrionales, et particulièrement pour celles qui se trouvent au N. de la ligne synclinale, dont quelques-unes renferment des *mélonies* et des *nummulites*, couches qui nous paraîtraient devoir plutôt être rapportées au terrain crétacé supérieur.

Je ferai observer, d'un autre côté, que nulle part on ne voit dans cette coupe, non plus que dans tout le reste de la région occupée par les basses montagnes de la Haute-Garonne, le mélange des *nummulites* avec des fossiles tertiaires parisiens, mélange qui caractérise, d'une manière si curieuse, certaines parties des départements de l'Aude et de l'Ariége; j'ajouterai même que les espèces propres, que nous avons décrites comme étant spéciales à notre type *épicrétacé*, ne se retrouvent plus dans la Haute-Garonne, à l'exception cependant des *mélonies*,

des *operculines*, et de quelques mollusques encore douteux. Les véritables *nummulites*, assez rares dans ce département, appartiennent d'ailleurs à des espèces particulières, différentes de celles de l'Aude. Aussi hésitons-nous à admettre ici la présence de ce type, que nous considérons comme représentant à la fois la craie supérieure, et une partie du terrain tertiaire inférieur de Paris. Dans tous les cas, nous pensons que si l'on venait à reconnaître le terrain épicrétacé dans la Haute-Garonne, ce ne pourrait être que la partie inférieure, c'est-à-dire, celle qui doit être rapportée à la craie de Champagne ou à celle de Maëstricht. Ces considérations nous autorisent à conclure, conformément à l'opinion émise par M. Dufrénoy, que les terrains de la coupe qui vient d'être exposée dans cette note, et même, d'une manière générale, que tous ceux qui constituent les basses montagnes du département, correspondent à la période crétacée du Nord, malgré les *nummulites* que certaines de leurs couches renferment.

Il resterait à mettre en rapport les types crétacés de la Haute-Garonne, et notamment ceux de la coupe de Saint-Martory, avec les divisions et subdivisions du groupe crétacé classique; mais nous ne sommes pas en état, quant à présent, de traiter un sujet aussi difficile. Notre premier soin doit se porter d'abord sur l'étude de nos types et sur leurs relations géognostiques. Lorsque nous aurons rempli cette condition indispensable, si toutefois nous sommes assez heureux pour y parvenir, nous ne craindrons pas d'aborder la question théorique, et nous ne négligerons rien pour tâcher de la résoudre.

entre Mancioux et St Martory.

) au NNE.

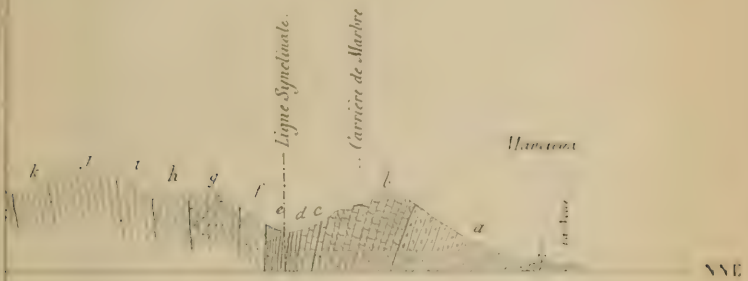


Fig. 5.

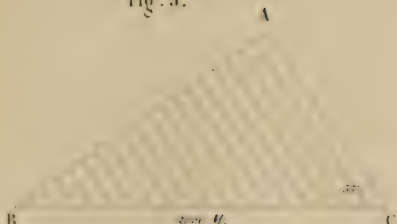


Fig. 1. Coupe des Collines comprises entre Mancioux et S^t M^{rs}.

dirigée du **SSO** *au* **NNE**.

Fig. 2. Coupe de l'Escalere près et au **SO** de S^t Martory.

Complement de la Coupe precedente

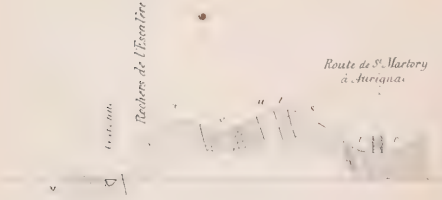


Fig. 3.

N. B. *A la suite du Rapport sur le Concours pour le Prix d'Histoire naturelle à décerner en* 1846 (*voy. p.* 252), *on a oublié de désigner l'auteur du Mémoire que l'Académie des Sciences, Inscriptions et Belles-Lettres de Toulouse a jugé digne d'une Médaille d'encouragement. Nous nous empressons de réparer cette omission involontaire. C'est M. l'Abbé* Dupuy, *Professeur au petit séminaire d'Auch, qui a obtenu cette distinction flatteuse.*

(Note du Directeur).

OBSERVATION D'ABCÈS

PLACÉ SUR LA FACE CONVEXE DU FOIE ;

Par M. DUCASSE.

Un homme incommodé, depuis dix-huit ans, d'une douleur à la région du foie, qu'il croyait lui avoir été causée par un coup de pied de cheval, eut une dyssenterie, à la fin de laquelle sa douleur fut plus vive qu'à l'ordinaire, et l'obligea à demander des secours. M. Despelete, chirurgien de Bayonne, ayant examiné la partie douloureuse, y trouva de l'élévation et y appliqua des cataplasmes émollients. Deux jours après, la tumeur parut considérablement augmentée. M. Despelete sentit la fluctuation, en fit l'ouverture, et en tira une grande quantité de pus très-fétide avec des flocons d'une matière épaisse, couleur lie de vin, et telle que pourraient être les lambeaux de la substance du foie. Le malade pansé méthodiquement fut parfaitement guéri, et la plaie fut cicatrisée le cinquantième jour.

Telle est, Messieurs, la troisième observation consignée dans le mémoire de Petit le fils, inséré parmi ceux de l'Académie de chirurgie. Le peu d'accidents qui ont précédé et accompagné

la formation de la collection purulente dans un organe aussi important ; la rapidité de la guérison qui a succédé à l'évacuation du foyer, auraient lieu de surprendre, si l'on considérait seulement le viscère malade d'une manière générale et comme sécréteur d'un des fluides principaux de l'économie animale. Semblable alors à toutes les glandes conglomérées, le foie, dans dans cet état d'inflammation qui précède la formation du pus, devrait voir nécessairement s'altérer au milieu de son tissu et de ses conduits excréteurs, les propriétés physiques et chimiques de la bile qui doit les parcourir, et par ces changements inévitables, imprimer à l'organisme des modifications puissantes et dangereuses.

Mais pour expliquer, dans quelques circonstances heureuses, cette rare innocuité, c'est dans les diverses régions de sa substance, dans ses différents points de relations anatomiques qu'il conserve avec les organes environnants, et avec lesquels il est en contact plus ou moins immédiat, que le praticien doit envisager les abcès du foie, et alors il peut aisément comprendre comment cette collection de pus, si grave, si essentielle, et pour ainsi dire constamment mortelle quand elle occupe le milieu de sa substance, son propre parenchyme, devient au contraire moins dangereuse lorsqu'elle se rapproche de sa face concave ou de sa superficie abdominale. Dans le premier cas, la nature a ménagé à cet organe le contact de l'estomac et de l'intestin duodenum, dont les parois contractent avec les siennes, par le travail inflammatoire lui-même, des adhérences fortes et nombreuses, et dont la cavité, après l'ulcération de ces mêmes adhérences, reçoit la matière purulente formée pour la porter au dehors au moyen des déjections alvines. Dans le deuxième cas, au contraire, c'est-à-dire dans la phlogose de sa face convexe, ou bien le foie se lie par de fortes membranes accidentelles au diaphragme et aux poumons dont les bronches servent alors d'émonctoire au pus qui fait irruption dans leur cavité par une véritable expectoration d'une vomique ; ou bien, ce qui est plus heureux encore, le point enflammé de la surface du foie s'unit avec beaucoup de force à la portion correspon-

dante des parois abdominales, à travers lesquelles il est facile à l'opérateur d'en sentir la présence par la fluctuation, de mesurer l'étendue du foyer, et de plonger hardiment le bistouri pour l'évacuer en entier.

Tous les écrivains, en effet, qui se sont occupés de cette grave maladie, tous les praticiens qui en ont observé la marche, s'accordent à mentionner ces salutaires efforts de la nature, qui, afin de prévenir un épanchement funeste, semble multiplier autour du foyer purulent, les points de défense et l'isoler en quelque sorte par des adhérences protectrices. Voyez aussi avec quelle sollicitude ils en appellent la formation, en recommandant aux malades le repos le plus absolu ; en modérant les accidents inflammatoires nécessaires à leur formation, mais dont la trop grande violence pourrait y mettre obstacle ; et surtout en recommandant l'ouverture prématurée de ces abcès, avant que le pus ne soit entièrement formé et que la fluctuation ait acquis ses vrais caractères. Si dans ce cas, en effet, l'opérateur suivait à la lettre les préceptes généralement enseignés, il assumerait sur lui une responsabilité bien grande, et exposerait souvent les jours du malade. L'observation a démontré dans ce cas les dangers d'un retard imprudent. Par l'effet d'une négligence impardonnable, on a vu ces dépôts que la nature dirigeait vers la surface du corps, se rompre tout à coup en déchirant les adhérences établies déjà d'une manière imparfaite, et produire dans les cavités correspondantes, un épanchement de pus essentiellement mortel.

Le premier principe de son traitement est donc l'ouverture prématurée de la tumeur aussitôt qu'un point de fluctuation s'y fait sentir, et de ne pas attendre que les parois toujours très-épaisses du foyer se soient assez amincies, pour devenir le siége d'une inflammation érosive. Le second principe est de donner à l'incision l'étendue nécessaire pour la complète évacuation de la matière. Il importe beaucoup, en effet, d'éviter son séjour et de pouvoir ainsi prévenir deux accidents qui en seraient la conséquence et pourraient retarder la guérison, savoir, la résorption du pus et la production des trajets fistu-

leux secondaires. Mais en prolongeant cette ouverture, il faut avoir le soin de s'éloigner autant que possible de la partie inférieure de la tumeur. On s'exposerait, en suivant une autre ligne, à comprendre dans l'incision les adhérences intérieures, et à détruire ainsi par l'application rigoureuse des préceptes généraux établis pour l'ouverture et le traitement des abcès, toutes les ressources que la nature avait ménagées pour sauver le malade.

Je pourrais, Messieurs, donner à ces considérations générales une plus grande étendue, car la matière est riche, et insister principalement sur les terminaisons diverses que présentent les abcès du foie, suivant leur position respectivement à l'organe lui-même et suivant ses rapports plus directs avec les organes environnants. Mais ces détails, renfermés dans de nombreuses observations faites par les praticiens les plus distingués, dépasseraient de beaucoup les bornes d'une simple lecture académique. Je me contenterai seulement de mentionner l'erreur où l'on a été si longtemps sur les qualités du pus que l'on croyait caractériser les dépôts du foie et qui devait être couleur *lie de vin*. Ce phénomène n'est que purement accidentel : il est produit par le mélange d'une certaine quantité de sang versé, soit par l'exhalation, soit par la rupture de quelque vaisseau, comme le pus présente quelquefois une couleur jaune-verdâtre plus ou moins foncée et une viscosité toute particulière, si un conduit biliaire vient à s'ouvrir dans l'abcès. Dans les circonstances les plus ordinaires, comme le dit très-bien M. Fauconneau-Dufrenne, il offre tous les caractères du pus phlegmoneux.

Observation. M. S...., âgé de soixante-huit ans, d'un tempérament lymphatico-sanguin, était sujet depuis longues années à la goutte, dont les paroxysmes se manifestaient alternativement sur diverses articulations, sans y laisser des traces de leur passage. Il était également affecté d'une bronchite chronique, qui prenait dans l'hiver un caractère aigu, et se terminait par une expectoration muqueuse très-abondante. Cependant, malgré l'apparition périodique de ces phénomènes

morbides, la santé générale se soutenait assez bien : les fonctions digestives surtout, en dépit de quelques excès habituels, se faisaient parfaitement, et M. S..., frais et bien portant, semblait considérer leur développement comme des crises salutaires.

C'est après l'une d'elles, qui présenta sur la muqueuse pulmonaire des phénomènes insolites, et qui fut accompagnée de crachats presque purulents, que M. S..., complétement rétabli, en apparence, ressentit à la région hypocondriaque droite une douleur dont la toux et les efforts exagérés de la respiration augmentaient la violence. Invité à l'examiner, je trouvai, en effet, au-dessous du rebord costal correspondant, une tumeur de la grosseur d'un œuf d'oie, circonscrite, immobile, assez profondément située, et qui me parut correspondre à la face externe du foie, aux environs de son bord libre. Je pouvais avec la main l'embrasser dans toute sa circonférence, la presser même sans produire de vives douleurs, et comme sa présence n'interdisait absolument aucun mouvement, que du reste la santé générale était assez bonne, M. S... continua de vaquer à ses occupations ordinaires.

Cependant, au bout de quelques jours, il réclama de nouveau mes conseils. Des souffrances jusqu'alors inconnues s'étaient développées, et se faisaient ressentir, même pendant un repos absolu. La tumeur avait effectivement augmenté de volume ; sa circonférence n'était plus aussi circonscrite ; elle soulevait même les parois abdominales, et il était aisé, à l'œil nu, d'en apercevoir la tuméfaction. La pression était douloureuse, mais cependant la douleur, bornée à l'hypocondre droit, ne s'étendait pas jusqu'à l'épaule du même côté. Il y avait un peu de fièvre, sans altération, sans chaleur prononcée. Les cataplasmes émollients, les sangsues, le repos horizontal, les boissons délayantes, la diète rigoureuse, furent aussitôt prescrits ; mais à raison de la disposition générale à la goutte, nous ne pûmes pas recourir à l'usage des bains qui, dans cette circonstance, étaient bien indiqués.

Malgré l'emploi de ces moyens, ou peut-être par l'effet même

de leur emploi, la tumeur acquit chaque jour une étendue plus considérable. Elle occupait tout l'hypocondre en largeur, et dépassait, dans sa hauteur, le rebord des côtes asternales. La fièvre était permanente; la chaleur forte et âcre, et la peau, sans être ictérique, avait pris cependant une couleur terne qui ne lui était pas naturelle. Un examen approfondi, un tact exercé, semblaient même reconnaître quelque signe d'une collection de liquide commençante, à travers toute l'épaisseur des parois abdominales.

Frappé de la marche rapide de cette maladie, inquiet sur son siége et sur sa nature, je cherchai à m'entourer des lumières de mes confrères, et MM. Viguerie et Panassier furent appelés en consultation. Leurs idées furent absolument identiques aux miennes : ils regardèrent la maladie comme un abcès de la face convexe du foie, encore incomplétement formé, trop profond pour être ouvert, et devant fixer toute l'attention du médecin ordinaire, afin de prévenir l'issue de la matière dans la cavité abdominale; accident mortel, et dont les annales de la science renferment des exemples bien authentiques.

Vous devinez, Messieurs, toute ma sollicitude à suivre les progrès de cette altération, qui dans quelques heures pouvait être si funeste. Je voyais néanmoins avec plaisir que la tuméfaction des parties, jusqu'alors diffuse à l'extérieur, semblait se circonscrire dans quelques limites; que la circonférence en était plus marquée, plus évidente, et je considérais ces nouveaux phénomènes comme une preuve de l'existence des adhérences que la nature avait déjà établies, entre la face convexe du foie et la face interne correspondante des parois abdominales, c'est-à-dire, entre les deux portions du péritoine qui les tapisse; circonstance extrêmement heureuse, car alors les dépôts du foie peuvent être assimilés aux dépôts ordinaires, et n'offrent guère plus de gravité.

J'attendis donc encore quelques jours avant de tenter la plus légère opération. Mais quand la tumeur eut acquis plus de développement, et que la fluctuation n'y fut plus incertaine, j'enfonçai hardiment le bistouri, malgré la grande épaisseur

des parties molles, et au moyen d'une incision de six centimètres, je donnai issue à une immense quantité de pus, de couleur variée, de consistance assez forte, et d'une odeur insupportable.

Le soulagement fut presque instantané, le dégorgement rapide; il continua toute la journée à la faveur des cataplasmes, que je maintins encore pendant plusieurs jours. Le sommeil, l'appétit revinrent, et au bout de trois semaines, la plaie était presque réduite à un orifice fistuleux, sous forme de œil de poule, et laissant suinter quelques gouttes d'une sérosité jaunâtre. La convalescence semblait dès lors assurée. Mais comme nous ne pouvions pas douter du siége de la maladie, nous pensions, en effet, que la guérison définitive serait difficilement obtenue, et que la plaie resterait à jamais fistuleuse; ce qui n'était ni pour nous, ni pour le malade, un sujet ni d'affliction, ni de crainte; car depuis le développement de cet abcès, et l'écoulement qui lui avait succédé, la toux, l'expectoration habituelle, avaient complétement disparu, et la goutte elle-même semblait condamnée au silence.

M. S... reprit donc ses exercices accoutumés. Il partit pour la campagne où ses occupations l'appelaient, et reprit ses forces et sa santé. Un jour cependant, après un peu trop de fatigue, il ressentit un frison, un malaise considérable. La douleur, depuis si longtemps éteinte, reparut dans le lieu primitif de la maladie. Les linges qui servaient au pansement furent plus mouillés que de coutume, et la liqueur qui sortait par l'orifice de la fistule, était plus épaisse et plus jaune. De retour à Toulouse, il me rendit témoin de ce changement imprévu. L'écoulement, réduit depuis longtemps à quelques gouttes pendant vingt-quatre heures, exigeait alors plusieurs fois par jour le renouvellement de l'appareil. Ce n'était plus une sérosité limpide, comme il s'en échappe de tous les trajets de fistule, à l'aide de la membrane puogénique qui les tapisse. C'était la bile en personne, filante, huileuse, jaune ou verdâtre, suivant diverses circonstances, que l'on voyait couler avec abondance comme d'un conduit ouvert, et dont une pression

méthodique et forte n'augmentait pas la quantité. Pendant dix-sept jours, cette évacuation ne s'est pas ralentie, malgré le repos, la privation même des aliments, et néanmoins les selles n'avaient rien perdu de leur facilité et de leur régularité journalière.

J'abandonnai entièrement à la nature ce nouvel écoulement, qui du reste n'avait produit aucun retentissement au dedans, aucun dérangement appréciable dans les fonctions principales. Sa disparition fut spontanée. Aujourd'hui M. S... est tout-à-fait guéri. Sa plaie, ainsi que toutes les plaies qui pénètrent profondément dans nos tissus ou dans les cavités du corps, présente une cicatrice étroite, enfoncée, par conséquent adhérente au fond du foyer primitif, et laisse s'échapper par intervalles quelques gouttes de sérosité limpide et sans odeur.

DE LA PERTE DE LA PAROLE

CONSIDÉRÉE

SOUS LE RAPPORT DU DIAGNOSTIC ET DU TRAITEMENT DANS LES MALADIES DU CERVEAU ;

Par M. le Docteur GAUSSAIL.

Les différences nombreuses que les diverses parties constituantes du cerveau présentent dans leur coloration, dans leur consistance, dans leurs connexions réciproques, et surtout dans leur conformation, ont dû fixer de bonne heure l'attention des observateurs, et leur faire penser que cet organe, au lieu d'être unique, était un assemblage d'organes particuliers ayant des attributions fonctionnelles distinctes. Aussi se tromperait-on en ne faisant remonter qu'aux premières années de notre siècle le principe de la pluralité des organes cérébraux. Déjà, dans le XIII.e siècle, Albert le Grand, évêque de Ratisbonne, plaçait le siége du sens commun et de l'imagination dans la première cavité du cerveau, l'entendement et le jugement dans la seconde ; plus tard, Willis, Vieussens, Haller, Van-Swieten, ont émis des opinions différentes sur les usages de telle ou telle autre partie de cet organe ; mais c'est surtout dans les écrits de Ch. Bonnet, antérieurs de soixante ans à ceux de Gall, que ce principe se trouve nettement formulé. « Sans être initié dans les secrets de l'anatomie, dit cet écrivain célèbre, on sait, au moins en gros, qu'un cerveau est un organe extrêmement composé, ou plutôt un assemblage de bien des organes différents, formés eux-mêmes de la combinaison et de l'entrelacement d'un nombre prodigieux de fibres, de nerfs, de vais-

seaux, etc. (1). La multiplicité et la diversité prodigieuse des idées qui naissent des différentes opérations de notre esprit, peuvent nous faire juger de l'art étonnant avec lequel l'organe intellectuel de nos pensées a été construit, et du nombre presqu'infini de pièces et de pièces très-variées qui entrent dans la composition de cette surprenante machine qui incorpore pour ainsi dire à l'âme d'un savant l'abrégé de la nature (2). »

Bien que l'on puisse reprocher au fondateur de la phrénologie de n'avoir pas fait mention de Ch. Bonnet dans ses ouvrages, il n'en faut pas moins reconnaître que ceux-ci ont rendu les plus éminents services à la physiologie. L'impulsion donnée par Gall fut généralement suivie; et depuis lui, les savants et les médecins interrogeant les résultats d'expérimentations habilement dirigées sur les animaux vivants, ou observant avec une scrupuleuse attention les désordres fonctionnels pendant la durée de la maladie et les comparant avec les lésions de texture trouvées après la mort, se sont efforcés d'arriver à la solution de cette question : une altération quelconque de l'un des actes fonctionnels qui appartiennent à la vie de relation étant donnée, déterminer quel est le siége précis de la lésion de texture qui l'occasionne. Question immense et ardue, question insoluble, peut-être, comme sembleraient le prouver d'une part les assertions contradictoires qui s'y rattachent, et de l'autre, sa fréquente reproduction au sein de nos corps savants; car, hier encore, elle était à l'ordre du jour à l'Académie royale de Médecine, à l'occasion des désordres intellectuels qui constituent la folie, et donnait lieu à une discussion tout aussi peu concluante que celles qui l'avaient précédée.

Mais est-ce à dire pour cela que des efforts si soutenus, que des études si persévérantes doivent rester complétement stériles? Non certainement : il est infiniment rare, en effet, que les élucubrations consciencieuses, alors même qu'elles sont placées

(1) Palingénésie, tom. 1, pag. 334.

(2) *Ibid.*, pag. 193.

sur le terrain des prétentions exclusives, alors même qu'elles se proposent des solutions impossibles, n'aient pas pour résultat la constatation de quelques faits partiels qui, transportés avec le cachet de la vérité dans le domaine de la science, deviennent susceptibles de fournir d'utiles enseignements à la pratique rationnelle de notre art. Cette proposition générale trouvera, je l'espère, une confirmation dans les considérations réclamées par le sujet de ce travail; je les aborde après ces préliminaires, trop étendus peut-être, mais qui m'ont paru nécessaires.

La faculté naturelle au moyen de laquelle l'homme représente à l'intelligence l'image des choses à l'aide de sons diversement combinés, est une faculté complexe qui nécessite :

1.° Une influence cérébrale multiple qui comprend la connaissance et la mémoire des choses et des mots; la connaissance et la mémoire des rapports qui existent entre les unes et les autres; la coordination des mouvements que nécessite l'articulation des sons.

2.° Des instruments d'exécution, tels que la langue, les lèvres, etc., etc.

3.° Enfin, des agents de communication entre la puissance cérébrale et l'appareil exécutif du langage articulé.

Il suit de là que la faculté du langage peut être altérée ou complétement abolie dans diverses circonstances pathologiques: je n'ai le dessein de m'occuper ici que de la perte de la parole qui s'observe avec les caractères suivants.

Immédiatement après une attaque d'apoplexie, pendant la durée d'une inflammation ou d'un ramollissement de la substance cérébrale et à une époque plus ou moins éloignée du début de ces affections, on voit des malades qui conservent leur intelligence, qui témoignent leurs besoins, leurs désirs ou leurs souffrances par des signes non équivoques; qui saisissent très-bien les termes des questions qu'on leur adresse, mais qui ne peuvent y répondre que par signes. Ajoutons que les efforts auxquels ils se livrent pour proférer des réponses verbales, démontrent assez souvent que les mouvements des organes

d'exécution jouissent d'une certaine liberté ; et cependant, c'est tout au plus si ces malades parviennent à articuler quelques monosyllabes tout à fait insignifiants. Que se passe-t-il ici? C'est évidemment la faculté du langage qui se trouve isolément annihilée, pendant que les autres facultés accessoires qui, dans l'état normal, doivent simultanément entrer en exercice avec elle, se conservent dans un état plus ou moins parfait d'intégrité. Je crois que la perte de la parole ainsi caractérisée demande à être distinguée d'autres altérations susceptibles de se présenter avec des modalités très-nombreuses ; aussi, malgré mon peu de propension au néologisme scientifique, je la désignerais volontiers sous la dénomination d'*alalie*. Examinons maintenant cette particularité symptomatologique au point de vue de la pluralité des organes cérébraux et de la localisation des facultés de l'intelligence.

Ces facultés, considérées dans leur ensemble, avaient été placées par Gall dans la partie du cerveau qui correspond au front, et un compartiment particulier avait été assigné au sens des mots, à la facilité d'élocution et à la mémoire des noms (1). Moins explicite que le fondateur de la phrénologie, M. Bouillaud communiqua, en 1825, à l'Académie royale de Médecine de Paris, un travail contenant soixante-quatre observations cliniques détaillées, desquelles il résultait que l'organe législateur de la parole a son siége dans les lobules antérieurs du cerveau. Ces lobules, en effet, avaient été trouvés plus ou moins profondément altérés, mais dans des points qui n'étaient pas toujours les mêmes, sur les cadavres des sujets de ces observations ; aussi M. Bouillaud ne localisait pas d'une manière précise le siége de cet organe ; il se contentait d'établir qu'il était *quelque part* dans la partie antérieure du cerveau. Cet auteur, distinguait deux phénomènes dans l'acte de la parole, savoir : la faculté de créer les mots représentatifs de nos idées et celle d'effectuer les mouvements nécessaires à leur prononciation.

(1) Ce compartiment porte le n.° 25 sur les bustes phrénologiques ; c'est le même qui est assigné, on ne sait trop pourquoi, à *l'institut des collections*.

Peut-être, ajoutait-il, la substance blanche des lobules antérieurs est-elle chargée de la fonction créatrice, et la substance grise de la fonction coordinatrice.

Des objections sérieuses furent présentées aux opinions de M. Bouillaud, et notamment par MM. Andral, Cruveilher et Lallemand de Montpellier. Ces observateurs recommandables s'appuyèrent aussi sur des faits d'anatomie pathologique, et cherchèrent à démontrer que des lésions de texture avaient existé dans les lobes antérieurs sans entraîner la perte de la parole, et que celle-ci avait coïncidé dans d'autres cas avec des altérations anatomiques ayant leur siége dans d'autres parties du cerveau.

En novembre 1839, M. Bouillaud vint de nouveau soutenir ses opinions devant le même corps savant. Son travail renfermait treize faits à l'appui de sa manière de voir, et de plus, une réfutation puissante des objections qui lui avaient été faites. Les convictions et l'argumentation du professeur de la Charité firent naître une discussion des plus animées; et, suivant la remarque d'un spirituel journaliste, les Académiciens voulurent prouver à M. Bouillaud, que les lobes antérieurs de leur cerveau étaient dans un état parfait d'intégrité.

Dans cette circonstance, il faut l'avouer, M. Bouillaud sembla avoir raison contre ses adversaires; il démontra, en effet, que parmi les faits qui lui étaient opposés, il s'en trouvait de tellement incomplets qu'on ne pouvait en rien conclure, et que d'autres, loin de porter une atteinte sérieuse à ses opinions, venaient au contraire les confirmer; et parmi ceux-ci, il faut particulièrement mentionner onze observations contenues dans les quatre dernières lettres du professeur Lallemand. Cependant, force nous est de le reconnaître, un seul fait bien observé suffit pour détruire les prétentions de M. Bouillaud; interrogeons donc les faits probants aussi bien que les faits contradictoires, et par l'interprétation analytique des uns et des autres, peut-être arriverons-nous à établir la valeur réelle de l'opinion qui localise l'organe du langage articulé dans les lobes antérieurs du cerveau.

Les lésions traumatiques du cerveau, en raison de leur spontanéité et de leur délimitation, sont susceptibles de fournir des documents plus importants peut-être que ceux qui sont déduits des affections morbides proprement dites ; il est cependant des preuves plus puissantes encore par la nature de la lésion à laquelle elles se rattachent ; en voici un exemple :

Le docteur Silvestri a consigné dans *les Archives générales de Médecine* (année 1824, tom. 5, p. 618), l'observation d'une jeune fille de quinze ans qui ne put jamais apprendre à parler, quoiqu'elle entendît bien. Elle mourut par suite de la masturbation la plus effrénée, et à l'autopsie on trouva les deux lobes antérieurs du cerveau aplatis ; le droit présentait un volume moitié moindre que le gauche, et l'un et l'autre étaient creusés d'une excavation de trois centimètres.

Morgagni rapporte trois observations de traumatisme de la partie antérieure et latérale de la tête. Dans ces trois cas, la mutité se manifesta à une époque plus ou moins éloignée de l'accident ; ce symptôme existait avec l'intégrité de l'intelligence ; et à l'autopsie cadavérique on trouva des altérations plus ou moins prononcées dans la partie antérieure du cerveau. Dans un de ces cas, un instrument tranchant avait pénétré dans le crâne, à la partie supérieure de la région temporale gauche ; l'impossibilité de parler se montra le quatrième jour, bien que le malade comprît ce qu'on lui disait : *Inter ea tamen quæ dicuntur æger intelligere nutibus ostendit.* Après la mort qui arriva le treizième jour, on trouva dans le cerveau une excavation profonde, remplie de pus, et séparée seulement d'un travers de doigt de la partie antérieure du ventricule gauche. (*De sed. et caus. morb. per anat. indag. epist.* LI, n.os 11, 27, 45.)

Le baron Larrey cite dans sa Clinique chirurgicale (tom. 1, pag. 177) le cas d'un militaire blessé à l'orbite droit par un coup de fleuret qui pénétra dans les deux lobes antérieurs ; ici, il y eut mutité incomplète, et le phénomène qui fut particulièrement noté, ce fut la perte totale de la mémoire des noms propres.

Dans la discussion académique déjà mentionnée, M. Blandin rapporta le fait suivant à l'appui de l'opinion de M. Bouillaud. Dans les journées de mai 1839, un ouvrier reçut un coup de feu dans l'orbite gauche; la balle, sortie par la fosse temporale, avait, selon toute apparence, lésé le lobe antérieur du cerveau. Le malade perdit complétement la faculté de parler, mais il la recouvra en grande partie après sa guérison.

Dans la 34.e observation de l'ouvrage d'Abercrombie (*Traité des maladies de l'encéph. et de la moelle ép. trad. et annot. par M. Gendrin, page* 130), il est question d'un homme qui se plaignait depuis longues années d'une céphalalgie plus ou moins violente qu'il rapportait toujours à la partie antérieure droite de la tête. Cet homme fut pris tout à coup d'hémiplégie du côté gauche et perdit l'usage de la parole, bien qu'il conservât sa sensibilité et qu'il exprimât ses sensations par des signes. A l'examen de son cadavre, on trouva la partie antérieure et inférieure de l'hémisphère droit du cerveau profondément ramollie, et la substance cérébrale, dans ce point, mêlée de pus d'une fétidité intolérable.

La 125.e et la 131.e observation du même auteur; un cas rapporté par M le docteur Voillot, dans la Gazette médicale (1836, pag. 461); un autre cité par M. Andral dans sa Clinique (tom. V, pag. 620); la 7.e observation de la première lettre du professeur Lallemand, et les onze cas contenus dans ses quatre dernières lettres et dont il a été déjà fait mention, constituent autant de preuves à l'appui de l'opinion de M. Bouillaud. Je me contente de ces indications sommaires qu'il me serait facile de multiplier, et j'arrive à l'exposition de quelques faits recueillis par moi dans les hôpitaux de Paris, ou qui m'ont été communiqués par un de mes anciens maîtres et amis M. Martin-Solon, médecin de l'hôpital Beaujon.

Une femme se plaignait depuis dix mois d'une violente douleur qu'elle rapportait constamment au front; pendant plusieurs jours la parole resta embarrassée, puis elle fut complétement abolie en même temps que survint une paralysie du côté droit. Pendant tout le temps que la mutité fut observée,

la malade comprenait les questions qu'on lui adressait ; elle portait la main gauche au front quand on lui demandait où elle souffrait, elle montrait sa langue, elle reconnaissait son frère ou ses proches qui venaient la visiter, elle témoignait par signes le désir qu'elle avait de boire ; mais elle s'efforçait toujours en vain pour proférer quelques sons articulés. Cette malade succomba le vingt-huitième jour après son entrée à l'Hôtel-Dieu ; et à l'autopsie, indépendamment des altérations récentes qui siégeaient dans le corps strié et dans les couches optiques, altérations auxquelles pouvait être rapportée la paralysie, nous trouvâmes une multitude d'ulcérations arrondies dans le centre des lobes antérieurs, dont la substance était en outre ramollie dans plusieurs points.

Une jeune fille, jouissant habituellement d'une bonne santé, à cela près que depuis quelques années elle éprouvait une céphalalgie frontale, gravative, incommode, qui n'avait pu être diminuée par les saignées, fut reçue à l'hôpital Beaujon en 1831. La malade conservait l'intégrité de ses sens et de ses mouvements, mais elle perdait chaque jour de plus en plus la faculté d'exprimer sa pensée, bien qu'elle comprît ce qu'on lui disait ; qu'elle eût la volonté de répondre et la conscience de ce qu'elle devait articuler. Elle ne répondait guère que par signes ou par quelques mots qu'elle parvenait à prononcer avec la plus grande difficulté, bien que la langue fut douée de tous les mouvements possibles. Bientôt la mutité fut complète ; bientôt aussi se manifestèrent tous les symptômes d'une méningite qui se termina par la mort. L'autopsie fit découvrir des hydatides du volume d'une noix au milieu de la substance médullaire des lobules antérieurs du cerveau, dont les circonvolutions étaient distendues et aplaties. La substance médullaire elle-même offrait plusieurs points ramollis.

Dans un autre cas également observé à l'hôpital Beaujon et qui présenta beaucoup d'analogie avec le précédent sous le rapport des symptômes, on trouva des tumeurs fibreuses moriformes légèrement ramollies dans les lobules antérieurs du cerveau.

Après ces faits favorables à l'opinion de M. Bouillaud, il conviendrait d'exposer ceux qui la contredisent, en démontrant que les altérations ou la perte de la parole peuvent dépendre de lésions qui siégent dans des parties du cerveau autres que les lobes antérieurs ; mais dans la crainte de trop abuser de l'attention de mes collègues, je me bornerai à en présenter un résumé succinct.

La plupart de ces faits contradictoires sont relatifs à diverses affections morbides du cerveau, pendant la durée desquelles la parole fut non pas complétement abolie, mais seulement plus ou moins embarrassée. Cette difficulté dans la prononciation tenant à une paralysie des agents exécutifs du langage, doit être soigneusement différenciée de l'abolition complète de la parole ; et sous ce rapport, je pense que M. Bouillaud, tout en distinguant pourtant la faculté créatrice des mots et celle qui coordonne les mouvements nécessaires à leur prononciation, a pu se méprendre en leur assignant un siége identique. Connaissons-nous, au reste, les relations sympathiques qui unissent entre elles les diverses parties du cerveau ; et n'est-il pas rationnel d'admettre que la lésion primitive de l'une d'elles peut retentir sur une autre et déranger ses attributions fonctionnelles ?

D'autres faits, aussi nombreux que les précédents, se rapportent à des cas pathologiques dans lesquels la parole était altérée ou entièrement perdue, mais en même temps que les facultés perceyantes se trouvaient obtuses ou complétement annihilées. Evidemment on ne peut déduire aucune objection des faits de cet ordre ; car, là où l'intellectualisation est en défaut, il ne saurait y avoir de moyen d'expression.

Dans d'autres cas, enfin, et ceux-ci sont rares, les lobes antérieurs du cerveau ont été le siége d'une désorganisation plus ou moins profonde, et la parole n'a été ni abolie ni gênée. Je ne connais comme susceptibles d'être rattachées à cette catégorie de faits que deux observations peu complètes de M. Cruveilher. Dans l'une d'elles, il est question d'un ramollissement n'ayant entraîné *aucune lésion de l'intelligence*. Mais

les lobes antérieurs ne servent-ils donc à rien, comme le dit M. Bouillaud, et n'est-ce pas le cas de dire : Qui veut trop prouver ne prouve rien ?

En résumé, je conviens volontiers que la localisation des facultés intellectuelles et des fonctions de relation demande de nouvelles et nombreuses confirmations ; je demeure persuadé que les auteurs qui s'en occupent avec un zèle bien louable, abordent trop souvent la question avec des idées préconçues, exclusives, et que dans leurs appréciations, ils séparent trop les actes purement organiques de la puissance qui les régit et les coordonne. Mais quelle opinion philosophique que l'on professe, il n'en faut pas moins regarder le cerveau, sinon comme l'organe, du moins comme l'instrument des fonctions intellectuelles ; il n'en faut pas moins admettre que tout dérangement de ces fonctions suppose nécessairement une altération de texture ou une modification dynamique dans une portion quelconque de cet organe ou de cet instrument. N'est-il pas vrai d'ailleurs que la matière organisée et intelligente est un phénomène aussi sublime, aussi incompréhensible, aussi démonstratif de la toute-puissance du Créateur, que les entités variées à l'aide desquelles on a voulu donner la raison dernière des actes fonctionnels du cerveau ? Par ces motifs, je me crois fondé à formuler la proposition suivante, comme conclusion générale de mes études et de mes recherches sur le sujet de ce travail.

1.° La perte de la parole se présentant comme symptôme d'une maladie du cerveau et avec les caractères indiqués, se trouve liée, dans l'immense majorité des cas, à une altération matérielle ou à une modification dynamique des lobes antérieurs de cet organe.

Je termine en présentant quelques développements sur les déductions pratiques fournies par cette donnée.

Dans quelques-uns des cas que j'ai rapportés plus haut, on a pu remarquer que les malades, interrogés sur le siége de leurs souffrances, portaient la main à la région frontale pour répondre à cette question. J'ai constaté cette indication très-significative dans plusieurs autres cas qui ont servi à mes re-

cherches ; je l'ai notée surtout chez une femme du dispensaire, qui, il y a deux ans, fut frappée d'apoplexie avec perte de la parole et conservation de l'intelligence ; elle a existé dans un cas analogue dont l'observation me fut adressée par un praticien de la campagne, et que j'ai publiée dans notre Journal de Médecine pendant mon dernier trimestre de rédaction ; elle fut, enfin, manifeste dans un cas qui m'est particulier et que je mentionnerai tout à l'heure. Une semblable particularité séméiologique ne doit pas passer inaperçue, car, en indiquant le siége de la douleur, elle indique en même temps celui de la lésion qui la produit ; elle s'associe aux démonstrations de l'anatomie pathologique, elle les confirme, elle les féconde en mettant sur la voie d'une médication rationnelle : je dis plus, enfin ; elle n'est pas sans signification aucune dans le cas où la perte de la parole tiendrait à une lésion des lobes moyens ou postérieurs, puisqu'il semblerait résulter de documents inédits, mais mentionnés par M. Alquié, professeur agrégé à la Faculté de Montpellier, dans un très-bon mémoire publié dans le *Bulletin du Midi*, que les altérations de ces parties du cerveau se traduisent assez fréquemment par la céphalalgie frontale. Ainsi se trouverait confirmé ce que je disais tout à l'heure des liaisons sympathiques qui rendent certaines parties du cerveau solidaires de l'altération dont certaines autres parties ont été le siége primitif.

Déjà, en 1831, je publiai dans le *Journal hebdomadaire* (tome VI, page 309), avec deux autres observations remarquables sous d'autres rapports, un cas relatif à une affection cérébrale avec mutité, et dans lequel la guérison fut obtenue à l'aide d'affusions froides dirigées sur le front pendant que la malade était plongée dans un bain tiède. Cette observation avait été recueillie à l'hôpital Beaujon, dans le service de M. Martin-Solon, auquel j'étais alors attaché. Depuis cette époque, ce médecin a eu recours, dans des cas analogues, à une médication plus active qui lui a procuré les succès les plus remarquables ; je dois à son obligeance la communication des deux faits suivants.

Une fille de douze ans est atteinte d'une fièvre cérébrale intense ; les accidents se calment successivement, et la malade recouvre toutes ses facultés, excepté celle de la parole. Cette fille, entrée à l'hôpital en juin 1833, comprend bien toutes les questions, mais elle fait de vains efforts pour y répondre à l'aide de la parole, bien que sa langue soit entièrement libre de ses mouvements. On a recours à la cautérisation sincipitale avec la pommade ammoniacale, et on entretient la suppuration à l'aide du même moyen. Divers accidents étrangers au mutisme se manifestent, mais la malade commence à recouvrer la faculté de parler au commencement de septembre et la possède entièrement au milieu de ce mois.

Une fille de seize ans étant dans sa période mensuelle, reçut un seau d'eau froide sur les jambes ; ses règles s'arrêtèrent et il se manifesta une congestion cérébrale avec perte de connaissance. Des évacuations sanguines convenables dissipèrent les accidents cérébraux et rappelèrent les menstrues, mais la parole ne se rétablit pas. Cette fois on employa la cautérisation avec la poudre caustique de Vienne pour obtenir une suppuration plus profonde et plus soutenue. Ce ne fut qu'au bout de deux mois que la malade commença à pouvoir articuler quelques mots, et la parole se rétablit ensuite entièrement.

Je donne des soins à une dame âgée de soixante-six ans, d'une constitution pléthorique, héréditairement prédisposée à l'apoplexie, et qui, dans les premiers jours de novembre dernier (1844), fut prise d'une attaque de cette maladie avec hémiplégie du côté droit et perte de la parole, bien que l'intelligence restât intacte. Un traitement énergique conjura les accidents qui dans les premiers jours faisaient redouter une issue funeste ; mais la faculté de parler demeura toujours abolie. La malade cependant comprenait très-bien les questions qu'on lui adressait, elle y répondait très-catégoriquement par signes ; mais les efforts qu'elle faisait pour s'énoncer verbalement, ne lui permettaient que l'articulation de quelques monosyllabes. Je dois ajouter que très-fréquemment, et sans même qu'il lui fût fait de question à cet égard, elle portait

la main gauche à la partie antérieure et latérale gauche de la tête qui était le siége d'une douleur des plus vives, comme l'indiquaient cette circonstance séméiologique elle-même, et aussi les plaintes de la malade et la crispation presqu'habituelle des traits de son visage. Dans cet état de choses, je me déterminai à employer la cautérisation sincipitale, et j'appliquai sur la partie indiquée un disque de pâte caustique de Vienne qui resta en place pendant quinze minutes et produisit une escarre du diamètre d'une pièce de deux francs. Bientôt la suppuration s'établit entre la peau saine et la peau mortifiée, bientôt aussi quelques mots purent être articulés. Après la chute de l'escarre, il resta une large plaie suppurante dont la cicatrisation ne date guère que d'un mois (avril 1845). Sous l'influence de cette puissante dérivation, la parole s'est rétablie graduellement. Depuis longtemps la malade n'accuse plus aucune douleur dans la région frontale ; et depuis les premiers jours de janvier, elle suit une conversation et presque sans hésitation, mais avec un peu d'embarras dans la prononciation, dépendant évidemment du tiraillement de la commissure labiale gauche et d'une paralysie de la moitié de la langue ; elle achève des phrases composées de huit ou dix mots.

Ces cas de rétablissement de la faculté du langage me semblent assez concluants pour légitimer la proposition suivante, qui n'est d'ailleurs que la conséquence de celle qui a été précédemment énoncée.

2.° La cautérisation sincipitale au moyen de la pommade ammoniacale ou mieux de la pâte caustique de Vienne, est la médication la plus rationnelle et la plus puissante en même temps pour rétablir la parole dont l'abolition constitue une des expressions symptomatiques de certaines affections cérébrales.

MÉMOIRE

SUR LA DISCUSSION DES ÉQUATIONS DIFFÉRENTIELLES.

Par M. E. BRASSINNE.

INTRODUCTION.

1.° La plupart des questions de dynamique ou de physique générale dépendent de l'intégration d'équations différentielles à coefficients variables. Lorsque les méthodes analytiques sont insuffisantes pour les intégrer, il est possible, dans certains cas, de discuter la marche de la fonction qu'elles renferment implicitement, et d'arriver à la connaissance de ses principales propriétés. On peut à ce sujet consulter deux importants mémoires de M. Sturm, insérés dans le journal des Mathématiques, tome 1.er, pages 106 et 373, ainsi que le beau mémoire de M. Liouville, inséré dans le tome 3.e du même journal, page 561. Je me propose, dans cette introduction, d'indiquer un mode de transformation très-simple, différent des procédés employés par ces savants géomètres, et qui facilite la discussion d'un grand nombre d'équations linéaires ou non linéaires.

2.° Lemme préliminaire. Considérons l'intégrale $\int_{x_0}^{x} \mathrm{F}(x).\,\varphi(x).\,dx$, prise depuis une limite fixe x_0 jusqu'à une limite variable x; on pourra concevoir cette intégrale

mise sous la forme $\pi(x)\int_{x_0}^{x}\varphi(x)\,dx$, et puisqu'on doit avoir $\int_{x_0}^{x}\mathrm{F}(x).\varphi(x)\,dx=\pi(x)\int_{x_0}^{x}\varphi(x)\,dx$, il résulte que $\pi(x)$ est le quotient des deux intégrales $\int_{x_0}^{x}\mathrm{F}(x)\varphi(x)\,dx$ et $\int_{x_0}^{x}\varphi(x)\,dx$.

Pour une ou plusieurs valeurs de x, la fonction $\pi(x)$ pourrait se présenter sous une forme infinie, ce qui arriverait, si pour cette valeur de la variable $\int_{x_0}^{x}\varphi(x)\,dx$ était égale à zéro. Si, par exemple, on voulait mettre $\int_{x_0}^{x}\mathrm{F}(x)\cos x\,dx$ sous la forme $\pi(x)\int_{x_0}^{x}\cos x\,dx$, pour la valeur $x=\pi$ le déterminateur de la valeur de $\pi(x)$ serait zéro, et $\pi(x)$ aurait la forme infinie.

Si les fonctions $\mathrm{F}(x)$ et $\varphi(x)$ ne changent pas de signe, et conservent une valeur finie entre les limites x_0 et x, on concevra la transformation précédente effectuée, et on pourra affirmer que $\pi(x)$ aura toujours une valeur moyenne entre la plus grande et la plus petite valeur que $\mathrm{F}(x)$ peut acquérir entre ces limites. Si en effet on décompose les intégrales dans leurs éléments, et qu'on appelle $x_0, x_1, x_2\ldots$ les valeurs successives de x, on aura :

$$\pi(x)\left(\varphi(x_0)dx_0+\varphi(x_1)d.x_1+\ldots\right)$$
$$=\left(\mathrm{F}(x_0)\varphi(x_0)dx_0+\mathrm{F}(x_1)\varphi(x_1)dx_1+\ldots\right)$$

D'où il est visible que $\pi(x)$ est moyenne entre la plus grande et la plus petite valeur de $\mathrm{F}(x_0)$, $\mathrm{F}(x_1)$, $\mathrm{F}(x_2)$.....

3.° Ces principes établis, nous pourrons aisément discuter l'équation différentielle $\frac{d^2y}{dx^2}+F(x).y=0$ (1) entre deux limites x_0, X de la variable. On sait d'ailleurs que toute équation linéaire du second ordre, privée d'un terme fonction de la seule variable indépendante, peut se ramener très-simplement à la forme (1). Supposons que depuis x_0 jusqu'à X, $F(x)$ reste toujours positive, et qu'elle ait dans cet intervalle pour limites supérieures et inférieures A et a de telle sorte que, entre ces limites, on ait $A > F(x) > a$. Supposons que pour $x=x_0$ la fonction y et sa dérivée par rapport à x, aient des valeurs données, positives, et admettons de plus que les dérivées des ordres supérieurs fournies par l'équation (1), ne deviennent pas infinies pour des valeurs de x comprises entre x_0 et X. La fonction y qui pourrait être exprimée en série par le théorème de Taylor, restera finie elle-même. Cela posé, multiplions l'équation (1) par $2\,dy$ et intégrons : on trouvera : $\frac{dy^2}{dx^2}+\int F(x).2y\,dy=0$ ou $\frac{dy^2}{dx^2}+\int F(x)dy^2=0$. puisque nous supposons $F(x)$ constamment positive entre x et X, les éléments de l'intégrale seront positifs ou négatifs, suivant que y sera croissante ou décroissante. Nous supposerons que l'équation précédente prenne la forme $\frac{dy^2}{dx^2}+\pi(x)\int dy^2=0$, ou bien $\frac{dy^2}{dx^2}+\pi(x).y^2=0$ (2); mais le premier membre de cette dernière se décompose en deux facteurs $\frac{dy}{dx}+\sqrt{-1}\sqrt{\pi(x)}.y$ et $\frac{dy}{dx}-\sqrt{-1}\sqrt{\pi(x)}.y$. Chaque facteur égalé à zéro fournit une intégrale qui satisfait à l'équation (2), et la somme de ces intégrales donne l'intégrale générale qu'on peut mettre sous la forme $y=C.\sin\left(\int\sqrt{\pi(x)}\,dx+C'\right)$. (3). Nous savons

que $\pi(x)=\dfrac{\int_{x_0}^{x} F(x)\,dy^2}{\int_{x_0}^{x} dy^2}$, et que par suite, tant que la fonction y sera croissante ou décroissante, $\pi(x)$ aura une valeur moyenne entre la plus grande et la plus petite valeur de $F(x)$.

Pour trouver la valeur des constantes C et C′ d'après les conditions de la question, nous supposerons $\pi(x)$ déterminé depuis x_0 jusqu'à x_0+dx; dans ce cas $\pi(x)$ vaudra $F(x_0)$ et la valeur de y fournie par la formule $y=C.\sin\left(\int_{x_0}^{x_0+dx}\sqrt{\pi(x)}\,dx+C'\right)$ deviendra pour x_0, $y_0=C\sin C'$ et $\dfrac{dy}{dx}$ pour x_0 sera :

$F'(x_0)C\sin\left(\sqrt{F(x_0)}.dx+C'\right)$, ou $F'(x_0)C\sin(C')$, qu'on égalera à la tangente de l'inclinaison donnée. C et C′ étant déterminés, il est clair que puisque y_0 et $\dfrac{dy_0}{dx_0}$ sont positifs, la fonction y sera croissante depuis $x=x_0$ jusqu'à une valeur inconnue. Mais en observant que $\int_{x_0}^{x}\sqrt{\pi(x)}\,dx$ peut être conçue sous la forme $\psi(x).(x-x_0)$, on verra aisément que $\psi(x)$ comme $\sqrt{\pi(x)}$, aura une valeur moyenne entre la plus grande et la plus petite valeur de $\sqrt{F(x)}$ depuis $x=x_0$, jusqu'à la valeur de x, pour laquelle la valeur y cesse d'être croissante; mais la valeur de y étant représentée par l'expression : $y=C\sin\left(\psi(x)(x-x_0)+C'\right)$, (la constante C′ déterminée par les valeurs initiales de y

et de $\frac{dy}{dx}$, ne peut pas évidemment dépasser $\frac{\pi}{2}$); supposons que $x=x_1$, soit la valeur de x qui satisfait à l'égalité $\psi(x_1)x_1-x_0)+C'=\frac{\pi}{2}$, la fonction sera croissante depuis x_0 jusqu'à x_1. On appliquera de nouveau, à partir de x_1 la transformation précédente, et on déterminera $\pi(x)$ par la formule $\frac{\int_{x_1}^{x} F(x)dy^2}{\int_{x_1}^{x} dy^2}$. Alors la valeur de y sera exprimée par $y=C.\sin\left(\psi,(x)(x-x_1)+\frac{\pi}{2}\right)$, C ne changeant pas de valeur, puisque pour $x=x_1$ la valeur de y aurait été donnée par la formule $y=C.\sin\left(\psi(x_1)(x_1-x_0)+C'\right)$. A partir de x, la fonction y étant décroissante, $\psi,(x)$ aura une valeur moyenne, entre celles que prend $\sqrt{F(x)}$ depuis x, jusqu'à la valeur de x pour laquelle elle devient croissante. On voit que la fonction y sera nulle lorsque $\psi,(x)(x-x_1)+\frac{\pi}{2}+\pi$, et qu'elle redeviendra croissante lorsque $\psi,(x)(x-x_1)+\frac{\pi}{2}=\frac{3\pi}{2}$, et ainsi de suite. Mais la fonction $\psi(x)$, sous le signe sinus est toujours limitée dans nos transformations par les valeurs $\sqrt{A}$, $\sqrt{a}$, d'où l'on voit très-bien, que si on considère les deux sinusoïdes : $y=C\sin\left(\sqrt{A}(x-x_0)+C'\right)$, et $y=C\sin\left(\sqrt{a}(x-x_0)+C'\right)$, la première entre les limites x_0 et X, coupera plus souvent l'axe des x que la courbe qui représente l'intégrale de l'équation (1), et la seconde la coupera moins souvent.

Quand nous sommes parvenus à l'expression, $y=C\sin\left(\psi(x)(x-x_0)+C'\right)$, nous avons supposé que

pour $x=x_0$, y et $\frac{dy}{dx}$, avaient des valeurs positives, ce qui indiquait bien que la fonction y était croissante pour les valeurs de x qui dépassent immédiatement x_0. On pourrait objecter que $\psi(x)$, dépendant de l'intégrale supposée inconnue, on ignore jusqu'à quelle valeur de x la fonction $\psi(x)$ sera moyenne entre la plus grande et la plus petite valeur de $\sqrt{\mathrm{F}(x)}$; mais en divisant l'intervalle de x à X en parties ε, ε', ε''... assez petites pour que y soit toujours croissant de x_0 à $x_0+\varepsilon$, de $x_0+\varepsilon$ à $x_0+\varepsilon+\varepsilon'$ etc, etc..., on pourra pour chaque intervalle faire une nouvelle transformation, et alors on construira la valeur de y par parties; $\psi(x)$ étant toujours moyenne entre $\sqrt{\mathrm{A}}$ et $\sqrt{a}$. La courbe représentée par l'intégrale pourra donc être assimilée aux sinusoïdes dont nous avons déjà parlé.

4.° Des transformations de même genre peuvent s'appliquer à des équations de tous les ordres, d'une forme particulière. On peut, par exemple, concevoir l'intégration de l'équation différentielle : $\frac{d^3y}{dx^3}+\mathrm{B}y=0$ ramenée à celle d'une équation de la forme, $\frac{dy^3}{dx^3}+\mathrm{M}y^3=0$ (4), équation qui fournit les trois suivantes : $\frac{dy}{dx}+\alpha\mathrm{M}^{\frac{3}{5}}y=0$, $\frac{dy}{dx}+\alpha'\mathrm{M}^{\frac{3}{5}}y=0$, $\frac{dy}{dx}+\alpha''\mathrm{M}^{\frac{3}{5}}=0$, α, α', α'' étant les trois racines de l'unité. La somme des intégrales des trois dernières, donnera l'intégrale de l'équation (4). Pour voir comment une de ces équations du premier ordre peut vérifier la proposée, nous remplacerons dans celle-ci y par $-\frac{1}{\alpha\mathrm{M}^{\frac{3}{5}}}\cdot\frac{dy}{dx}$; elle deviendra alors : $\frac{d^3y}{d^3x}-\frac{\mathrm{B}}{\alpha\mathrm{M}^{\frac{3}{5}}}\cdot\frac{dy}{dx}=0$, qui, intégrée, don-

nera : $\frac{d^2y}{dx^2}-\frac{1}{\alpha}\int\frac{B}{M^{\frac{3}{2}}}.dy=0$, ou bien $\frac{d^2y}{dx^2}-\frac{K}{\alpha}.y=0$ éliminant y dans cette dernière, elle deviendra $\frac{d^2y}{dx^2}+\frac{K}{\alpha^2M^{\frac{3}{2}}}.\frac{dy}{dx}=0$ ou en intégrant $\frac{dy}{dx}+\frac{K'}{\alpha^2}y=0$, éliminant de nouveau y, on aura $1-\frac{K'}{\alpha^3M^{\frac{3}{2}}}=0$, qui sera satisfaite si $K'=M^{\frac{3}{2}}$. Si nous supposons B, constamment positif entre les limites x_0 et X, pour lesquelles on veut discuter la fonction y, on verra aisément que $M^{\frac{3}{2}}$ devra être une valeur moyenne de $B^{\frac{3}{2}}$. Si l'intégrale de l'équation (4) était connue, en l'identifiant à la somme des intégrales des trois équations du premier ordre, on aurait une identité qui permettrait de concevoir la détermination de M. On voit d'ailleurs que les deux autres équations du premier ordre satisfont également à l'équation (4), puisque $\alpha^3=\alpha'^3=\alpha''^3=1$.

On pourrait enfin concevoir qu'une équation de la forme $\frac{d.B.d.B'.d.y.}{dx}+r.y=0$, r étant un paramètre constant, et B, B' des fonctions de x, dépendît d'une équation $\frac{dy^3}{dx^3}+My^3=0$, ou de trois équations du premier ordre. On répéterait, pour s'en convaincre, les calculs précédents en ayant soin de diviser après chaque intégration, par B, et B'; ces transformations rendront la discussion des équations différentielles précédentes, aussi simple, dans le cas où les coefficients seront variables et compris entre des limites assignées, que dans le cas où ils sont égaux à des nombres constants. Ces discussions et les théorèmes qui en résultent seront développés dans la suite de ce mémoire. Nous avons voulu, dans cette introduction, exposer les principes généraux les plus utiles.

SUR

L'INTÉGRATION DES ÉQUATIONS

DU MOUVEMENT ELLIPTIQUE DES COMÈTES.

Par M. E. BRASSINNE.

Les équations du mouvement elliptique d'une comète autour du soleil sont :

$\frac{d^2x}{dt^2}+\frac{\mu x}{r^3}=o, \frac{d^2y}{dt^2}+\frac{\mu y}{r^3}=o, \frac{d^2z}{dt^2}+\frac{\mu z}{r^3}=o$. Le principe des forces vives donne l'intégrale: $\frac{dx^2+dy^2+dz^2}{dt^2}-\frac{2\mu}{r}+\frac{\mu}{a}+o$, et le principe des aires fournit les trois intégrales :

$$\frac{x.dy-y\,dx}{dt}=c, \frac{z\,dx-x\,dz}{dt}=c', \frac{y.dz-z.dy}{dt}=c''.$$

On trouve des intégrales d'une autre forme, spécialement employées dans la théorie des comètes (Laplace, Méc. cél. tome 1.er, page 161), en déterminant les trois cosinus $\frac{z}{r}, \frac{y}{r}, \frac{x}{r}$, que fait le rayon recteur de la comète avec trois axes rectangulaires. D'abord pour le cosinus $\frac{z}{r}$ on a $d\frac{z}{r}=\frac{r.dz-z.dr}{r^2}$, multipliant le numérateur et le dénominateur du second membre, par r, et tenant compte des relations, $r^2=x^2+y^2+z^2, r.dr=x\,dx+y\,dy+z\,dr$ on aura :

$$d.\frac{z}{r}=\frac{1}{r^3}\Big((x^2+y^2+z^2)\,dz-z(x\,dx+y\,dy+z\,dz)\Big)$$
$$=\frac{x}{r^3}\Big(x.dz-z\,dx\Big)-\frac{y}{r^3}\Big(z\,dy-y\,dz\Big)$$

ou $d.\frac{z}{r}=\frac{c'd^2x-c''d^2y}{dt}$, par suite, $\frac{z}{r}=\frac{c'dx-c''dy}{dt}+f$ et $\frac{y}{r}=\frac{c''dz-c\,dx}{dt}+f'$, $\frac{x}{r}=\frac{c\,dy-c'dz}{dt}+f''$.

La détermination des constantes f, f', f'' est très-aisée. Appelons en effet x_1, y_1, z_1 les coordonnées du périhélie, il est clair que pour ce point $dr=o$, ou bien $x_1\,dx_1+y_1\,dy_1+z_1\,dz_1=o$. Cela posé, si dans la valeur précédente de $\frac{z}{r}$ nous remplaçons c', c'' par leurs valeurs, nous aurons : $\frac{z}{r}=\frac{z\,dx^2-x\,dx.dz-y\,dy.dz+z\,dy^2}{dt^2}+f.$

Prenant cette équation pour les coordonnées du périhélie et observant que $x_1\,dx_1+y_1\,dy_1=-z_1\,dz_1$, et que pour ce point $r=a(1-e)$ on trouve : $\frac{z_1}{a(1-e)}=\frac{z_1(dx_1^2+dy_1^2+dz_1^2)}{dt^2}+f.$

D'où, en tenant compte de l'intégrale aux forces vives :

$$\frac{f}{z_1}=\frac{1}{a(1-e)}\Big(1-\mu(1+e)\Big)\text{ par suite : }\frac{f'}{y_1}=\frac{1}{a(1-e)}$$
$$\Big\{1-\mu(1+e)\Big\},\ \frac{f''}{a_1}=\frac{1}{a(1-e}\Big\{1-\mu(1+e)\Big\}.$$

Cette détermination très-simple des trois constantes f, f', f'' supplée aux calculs de la Mécanique céleste, pages 165, 166, 167.

DE LA DÉTERMINATION,

SOUS FORME INTÉGRABLE,

DES ÉQUATIONS DES DÉVELOPPÉES DES COURBES A DOUBLE COURBURE.

Par M. H. MOLINS.

Monge a fait voir le premier qu'une courbe quelconque a une infinité de développées, dont il a donné la construction avec la manière de former leurs équations. Ces équations n'étant pas sous forme intégrable, Lancret fit ensuite connaître une méthode par laquelle il les obtenait sous cette forme. Elle repose sur l'emploi d'un plan touchant de la courbe, en l'assujettissant à faire un angle donné avec le plan osculateur. Comme l'équation de ce plan est extrêmement compliquée, le procédé lui-même exige de longs calculs qui le rendent peu praticable. La marche que nous suivons nous a paru remédier à cet inconvénient et donner une solution assez simple de la question. Nous établissons d'abord, pour les courbes à double courbure, quelques relations générales applicables à la théorie des développées, et dont la première servira à former leurs équations.

1. Considérons un point quelconque O d'une courbe à

double courbure, et plaçons-y l'origine des coordonnées en prenant pour axe des x la tangente en ce point, pour axe des y la direction du rayon du cercle osculateur, et pour axe des z la perpendiculaire au plan osculateur. Soient $y=\varphi(x)$, $z=\psi(x)$ les équations de la courbe; nous supposerons que l'on prenne x pour variable indépendante, ce qui donnera $d^2x=0$. La tangente au point O a pour équations $y'=\frac{dy}{dx}x'$, $z'=\frac{dz}{dx}x'$, et comme elle sert d'axe des x, on aura en ce point $dy=0$, $dz=0$. En outre le plan osculateur au point O a pour équation $Xx'+Yy'+Zz'=0$, les coefficients ayant ici pour valeurs $X=0$, $Y=-dx\,d^2z$, $Z=dx\,d^2y$, et puisque ce plan sert de plan des x, y, on aura visiblement $d^2z=0$. Il suit de là que l'on a au point O, $ds=dx$, $d^2s=0$, et si l'on différencie les expressions générales de X, Y, Z, on trouvera que l'on a en ce même point, $dX=0$, $dY=-dx\,d^2z$, $dZ=dx\,d^2y$.

Cela posé, soient α, β, γ les coordonnées du centre du cercle osculateur au point O, on trouvera que leurs expressions générales donnent, en vertu des valeurs précédentes,

$$\alpha=0,\ \beta=\frac{dx^2}{d^2y},\ \gamma=0,$$

de sorte que le rayon du cercle osculateur est $\rho=\frac{dx^2}{d^2y}$.

Soient en second lieu x', y', z' les coordonnées du point d'intersection de trois plans normaux consécutifs, point que Monge appelle centre de courbure sphérique parce qu'il est le centre d'une sphère qui passerait par quatre points consécutifs de la courbe. On trouvera que leurs valeurs relatives au point O sont

$$x'=0,\ y'=\frac{dx^2}{d^2y},\ z'=-\frac{dx^2d^3y}{d^2y\,d^3z}.$$

Appelons H la distance du centre de courbure sphérique

au plan osculateur ; elle est visiblement égale à z', et l'on a

$$\mathrm{H}=\frac{-dx^2d^3y}{d^2y\,d^3z}.$$

Soit enfin ω l'angle de torsion de la courbe au point O, on trouverait

$$\omega=\frac{d^3z}{d^2y},$$

et pour la différence de deux rayons de courbure consécutifs,

$$d\rho=\frac{-dx^2d^3y}{(d^2y)^2}.$$

Maintenant si l'on multiplie entre elles les valeurs de ω et H, on obtient

$$\omega\,\mathrm{H}=\frac{-dx^2d^3y}{(d^2y)^2},$$

ce qui est la valeur de $d\rho$. Donc on a cette relation générale

$$d\rho=\mathrm{H}\omega,$$

qui peut s'énoncer ainsi : « Le rapport de la différence de » deux rayons de courbure consécutifs à l'angle de torsion » est égal à la distance du centre de courbure sphérique » au plan osculateur. »

2. Les coordonnées du centre du cercle osculateur sont données par la formule

$$\alpha-x=ds^2\frac{\mathrm{Y}dz-\mathrm{Z}dy}{\mathrm{X}^2+\mathrm{Y}^2+\mathrm{Z}^2},$$

et par deux autres analogues. Si on les différencie, on trouvera pour les valeurs de $d\alpha$, $d\beta$, $d\gamma$ relatives au point O,

$$d\alpha=0,\ d\beta=-\frac{dx^2d^3y}{(d^2y)^2},\ d\gamma=\frac{dx^2d^3z}{(d^2y)^2},$$

et par suite, pour la valeur de l'élément de la courbe lieu des centres de courbure, que nous désignerons par $d\sigma$,

$$d\sigma=\sqrt{d\alpha^2+d\beta^2+d\gamma^2}=\frac{dx^2\sqrt{(d^2y)^2+(d^2z)^2}}{(d^2y)^2}.$$

Mais la formule $\rho=\frac{dx^2}{d^2y}$ donne $d^2y=\frac{dx^2}{\rho}$, valeur qui portée dans les formules $\omega=\frac{d^3z}{d^2y}$, $d\rho=-\frac{dx^2d^3y}{(d^2y)^2}$, leur fait prendre la forme $\omega=\frac{\rho d^3z}{dx^2}$, $d\rho=-\frac{\rho^2d^3y}{dx^2}$, d'où $d^3y=-\frac{d\rho}{\rho^2}dx^2$, $d^3z=\frac{\omega}{\rho}dx^2$. Substituant ces valeurs de d^2y, d^3y, d^3z dans la valeur de $d\sigma$, on obtient cette nouvelle relation générale

$$d\sigma=\sqrt{d\rho^2+\rho^2\omega^2}.$$

Si la courbe proposée était plane, ω serait nul et l'on aurait la relation connue $d\sigma=d\rho$ qui lie entre elles la courbe proposée et la courbe lieu des centres des cercles osculateurs qui en est la développée. Mais lorsque la courbe est à double courbure, la formule précédente montre que $d\sigma$ n'est pas égal à $d\rho$, ce qui démontre d'une nouvelle manière cette proposition que le lieu des centres des cercles osculateurs n'est pas une développée de la courbe proposée. Enfin si dans cette formule on porte la valeur $d\rho=\mathrm{H}.\omega$, on obtient cette autre relation

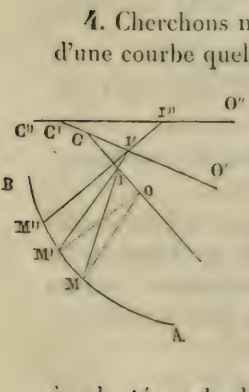
$$\frac{d\sigma}{\omega}=\sqrt{\mathrm{H}^2+\rho^2}.$$

Si l'on observe que la quantité $\sqrt{\mathrm{H}^2+\rho^2}$ exprime la distance du point O de la courbe proposée au point d'intersection de trois plans normaux consécutifs, ou, ce qui revient au même, le rayon de courbure sphérique, on peut énoncer ainsi la relation précédente : « Le rapport de l'élé- » ment différentiel de la courbe lieu des centres de cour- » bure à l'angle de torsion de la courbe proposée est égal » à la longueur du rayon de courbure sphérique. »

3. Les valeurs que nous avons trouvées pour $d\alpha$, $d\beta$, $d\gamma$, d^2y, d^3z, donnent $d\alpha=0$, $\frac{d\gamma}{d\beta}=-\frac{d^3z}{d^2y}=\frac{\rho\omega}{d\rho}$, ce qui montre

que la tangente à la courbe lieu des centres de courbure est contenue dans le plan normal au point O, et de plus qu'elle fait avec le rayon du cercle osculateur un angle dont la tangente est égale à $\frac{\rho\omega}{d\rho}$. Comme cette quantité n'est pas nulle dans les courbes à double courbure, on en conclut que le rayon du cercle osculateur n'est pas tangent au lieu des centres de courbure, et cela peut encore servir à voir que cette courbe n'est pas une développée de la courbe proposée. On peut encore remarquer que l'expression de $\frac{d\gamma}{d\beta}$ devient, en y mettant $\Pi\omega$ à la place de $d\rho$, $\frac{d\gamma}{d\beta}=\frac{\rho}{\Pi}$, quantité qui représente aussi la cotangente de l'angle que forme avec le rayon de courbure ρ le rayon de courbure sphérique $\sqrt{\Pi^2+\rho^2}$. Donc on peut énoncer la proposition suivante : « L'angle que fait la tangente à la » courbe lieu des centres de courbure avec le rayon du » cercle osculateur est le complément de l'angle que fait » avec ce même rayon le rayon de courbure sphérique. »

4. Cherchons maintenant les équations des développées d'une courbe quelconque à double courbure AB. Concevons que l'on ait construit la surface développable lieu des intersections successives des plans normaux; on sait que toutes les développées sont situées sur cette surface. Soient M, M′, M″..... divers points consécutifs de la courbe, CO l'intersection des plans normaux en M, M′, C′O′ celle des plans normaux en M′, M″, etc. Pour construire une développée quelconque on prendra à volonté sur la droite CO un point I qu'on regardera



comme le point de la développée qui répond au point M, et pour avoir le point suivant de cette courbe on mènera la droite M'I contenue dans le point OCO' qui est le plan normal au point M'; le point I' où cette droite rencontre C'O' est le second point de la développée, lequel répond à M'. Pareillement on joindra I'M'' qu'on prolongera jusqu'à la rencontre de C''O'' au point I'' qui est le point de la développée correspondant à M'', ainsi de suite. On nomme rayons de la développée les diverses longueurs MI, M'I', M''I''..... qui sont les distances des points de cette courbe aux points correspondants de la courbe proposée. Nous désignerons par ρ_1 le rayon MI qui répond au point M, et voyons comment il varie lorsqu'on passe de ce point au point infiniment voisin M'.

La droite CO étant l'intersection des plans normaux en M, M', il s'ensuit que le point I est le centre d'une sphère qui a un contact du second ordre avec la courbe AB au point M, donc IM = IM', et la différence $d\rho_1$ des deux rayons consécutifs IM, I'M' est égale à II'. Or le triangle ICI' donne la proportion

$$II' : IC :: \sin ICI' : \sin(ICI' + CII')$$

d'où,

$$II' \times \sin(ICI' + CII') = IC \times \sin ICI',$$

ou bien, en remarquant que II' et l'angle ICI' sont infiniments petits, et négligeant dans le premier membre les infiniment petits d'un ordre supérieur au premier,

$$(1)..... \quad II' \times \sin CII' = IC \times \sin ICI'.$$

Soit O le point où la droite CO rencontre le plan osculateur relatif au point M; les droites MO, M'O sont égales entre elles et au rayon ρ du cercle osculateur; de plus elles sont perpendiculaires à CO. On a donc par le triangle rectangle IM'O, ou son égal MIO,

$$\sin M'IO \text{ ou } \sin CII' = \frac{\rho}{\rho_1}, IO = \sqrt{\rho_1^2 - \rho^2};$$

par suite en représentant, comme plus haut, par H la longueur CO qui est la distance du centre de courbure sphérique au plan osculateur,

$$IC = H - \sqrt{\rho_1^2 - \rho^2}.$$

Quant à l'angle ICI' qui est formé par les normales à deux plans osculateurs consécutifs, il est égal à l'angle de torsion que nous avons appelé ω. Substituant ces diverses valeurs dans l'équation (1) et remplaçant sin ω par ω angle infiniment petit, il vient

$$H' \text{ ou } d\rho_1 = \left(H - \sqrt{\rho_1^2 - \rho^2}\right).\frac{\omega\rho_1}{\rho} = H\omega.\frac{\rho_1}{\rho} - \sqrt{\rho_1^2 - \rho^2}.\frac{\omega\rho_1}{\rho}.$$

Mais nous avons trouvé la relation $d\rho = H\omega$ d'où $\omega = \frac{d\rho}{H}$; par conséquent l'équation précédente devient

$$d\rho_1 = \frac{\rho_1 d\rho}{\rho} - \sqrt{\rho_1^2 - \rho^2}.\frac{\rho_1}{H\rho}d\rho,$$

et comme les valeurs de ρ, $d\rho$ et H sont déterminées au moyen des équations de la courbe proposée, cette équation est une équation différentielle du premier ordre qui déterminera ρ_1. Pour l'intégrer, on la mettra dans la forme suivante :

$$\frac{d\rho}{H} = \frac{\rho_1 d\rho - \rho d\rho_1}{\rho_1\sqrt{\rho_1^2 - \rho^2}} = \frac{d.\frac{\rho}{\rho_1}}{\sqrt{1 - \left(\frac{\rho}{\rho_1}\right)^2}},$$

et l'on aura pour l'intégrale

$$\text{arc sin } \frac{\rho}{\rho_1} = \int \frac{d\rho}{H} + C$$

C étant une constante arbitraire, et $\frac{d\rho}{H}$ étant égal à ω. Si l'on désigne $\int \frac{d\rho}{H}$ par Ω, on aura enfin,

(2)..... $$\rho_1 = \frac{\rho}{\sin(\Omega + C)}.$$

5. Cela posé, il est aisé, à l'aide de cette expression générale de ρ_1, d'obtenir sous forme intégrable les équations d'une développée quelconque. Car soient x', y', z' les coordonnées d'un point de la développée qui réponde au point (x, y, z) de la courbe proposée; le premier de ces points étant situé sur l'intersection de deux plans normaux consécutifs, on aura ces deux équations :

$$(3)\ldots\ (x'-x)\,dx+(y'-y)\,dy+(z'-z)\,dz=0$$

$$(4)\ldots\ (x'-x)\,d^2x+(y'-y)\,d^2y+(z'-z)\,d^2z=ds^2.$$

D'un autre côté l'on a

$$\rho_1^2=(x'-x)^2+(y'-y)^2+(z'-z)^2,$$

ou bien en mettant pour ρ' sa valeur donnée par l'équation (2),

$$(5)\ldots\ \frac{\rho^2}{\sin^2(\Omega+C)}=(x'-x)^2+(y'-y)^2+(z'-z)^2.$$

Au moyen des équations (3), (4), (5), on déterminerait le point (x', y', z') de la développée qui répond au point (x, y, z) de la courbe proposée; mais si entre ces trois équations on élimine la variable indépendante dont x, y, z sont des fonctions que déterminent les équations de cette dernière courbe, on aura en quantités finies les équations de la développée. Les diverses valeurs que l'on pourra attribuer à C répondront au nombre infini de développées que possède une courbe quelconque.

6. Dans le cas où la courbe donnée est plane, le triangle infiniment petit CII′ cesse d'exister, puisque les intersections successives des plans normaux sont des droites parallèles; l'on doit par conséquent examiner séparément ce cas particulier. Or on remarquera que le point M′ et les centres O, O′ de deux cercles osculateurs consécutifs sont en ligne droite, et que cette droite M′OO′ est la projection du rayon de développée M′II′. Par suite OO′ ou $d\rho$ est la

projection de II′ ou $d\rho_1$ sur le plan de la courbe, de même que OM′ ou ρ est la projection de M′I ou ρ_1 ; donc on a la proportion

$$d\rho_1 : d\rho :: \rho_1 : \rho,$$

d'où

$$\frac{d\rho_1}{\rho_1} = \frac{d\rho}{\rho},$$

et en intégrant et désignant par C une constante arbitraire,

$$\rho_1 = C\rho.$$

Ayant l'expression générale de ρ_1 on procédera comme plus haut. Ainsi, en supposant que le plan de la courbe serve de plan des x, y, et que x soit la variable indépendante, les équations de l'intersection de deux plans normaux consécutifs seront :

$$x - x' + (y - y')\frac{dy}{dx} = 0,$$

$$1 + \frac{dy^2}{dx^2} + (y - y')\frac{d^2y}{dx^2} = 0,$$

à quoi l'on joindra l'équation

$$\rho_1^2 \text{ ou } C^2\rho^2 = (x - x')^2 + (y - y')^2 + z'^2.$$

On mettra enfin pour y et ρ leurs valeurs en fonction de x, et l'élimination de x entre ces trois équations donnera celles d'une développée quelconque. Lorsqu'on fera $C = 1$, on aura visiblement $z' = 0$ et la développée sera plane. On remarquera encore que le rapport constant $\frac{\rho}{\rho_1}$ exprime le sinus de l'angle que forme le rayon ρ_1 tangent à la développée avec la direction des génératrices de la surface cylindrique lieu de toutes les développées. Donc ces développées sont des hélices.

7. Appliquons la méthode précédente à la recherche des développées d'une hélice tracée sur un cylindre circulaire droit ; nous retrouverons par une voie analytique des ré-

sultats qu'on obtient ordinairement par des considérations géométriques. [Voir les leçons d'analyse de Navier.] Si l'on prend pour axe des z l'axe du cylindre, et pour plan des x, y le plan de la base, en ayant soin de faire passer l'axe des x par la trace de l'hélice sur ce plan, les équations de cette courbe seront

$$x = \mathrm{R}\cos\frac{z}{\mathrm{R}a}, \quad y = \mathrm{R}\sin\frac{z}{\mathrm{R}a},$$

R étant le rayon du cylindre et a la cotangente de l'angle constant que font les tangentes de l'hélice avec les génératrices. Les équations (3), (4) de l'intersection de deux plans normaux consécutifs deviennent

$$(6)\ldots\ldots \quad x'\sin\frac{z}{\mathrm{R}a} + y'\cos\frac{z}{\mathrm{R}a} = a(z'-z),$$

$$(7)\ldots\ldots \quad x'\cos\frac{z}{\mathrm{R}a} + y'\sin\frac{z}{\mathrm{R}a} = -\mathrm{R}a^2.$$

L'angle de torsion ω étant ici égal à $\frac{dz}{\mathrm{R}\sqrt{1+a^2}}$, on aura pour la quantité Ω qui est égale à $\int\omega$,

$$\Omega = \frac{z+\mathrm{C}}{\mathrm{R}\sqrt{1+a^2}},$$

C étant une constante arbitraire; et l'équation (5) deviendra, en mettant pour ρ sa valeur $\mathrm{R}(1+a^2)$,

$$\frac{\mathrm{R}^2(1+a^2)^2}{\sin^2\frac{z+\mathrm{C}}{\mathrm{R}\sqrt{1+a^2}}} = (x'-x)^2 + (y'-y)^2 + (z'-z)^2$$

ou bien, en mettant pour x, y leurs valeurs données par les équations de l'hélice, et pour x', y' leurs valeurs tirées des équations (6), (7),

$$\frac{\mathrm{R}^2(1+a^2)}{\sin^2\left(\frac{z+\mathrm{C}}{\mathrm{R}\sqrt{1+a^2}}\right)} = (z'-z)^2 + \mathrm{R}^2(1+a^2)$$

d'où

$$(8)\ldots\ldots\ z'-z=\pm \mathrm{R}\sqrt{1+a^2}\,\mathrm{cotang}\frac{z+\mathrm{C}}{\mathrm{R}\sqrt{1+a^2}}.$$

L'élimination de z entre (6), (7), (8) donnerait les équations d'une développée quelconque ; pour cela on ferait la somme des carrés des équations (6), (7) et l'on aurait

$$x'^2+y'^2=a^2(z'-z)^2+\mathrm{R}^2a^4,$$

d'où

$$(9)\ldots\ldots\ a(z'-z)=\pm\sqrt{x'^2+y'^2-\mathrm{R}^2a^4}.$$

Il ne resterait qu'à porter la valeur de z en x', y', z', qui se déduit de là immédiatement, dans les équations (7), (8); l'on aurait en quantités finies les équations de la développée. D'ailleurs on voit que l'équation (7), après cette substitution, deviendrait celle de la surface développable enveloppe des plans normaux. Mais il est préférable, pour la discussion, de garder les équations (7), (8), (9) qui déterminent chaque point (x', y', z') de la développée correspondant au point (x, y, z) de l'hélice. Seulement on remplacera l'équation (8) par celle qu'on obtient en égalant les valeurs de $z'-z$ que donnent (8) et (9),

$$(10)\ldots\sqrt{x'^2+y'^2-\mathrm{R}^2a^4}=a\,\mathrm{R}\sqrt{1+a^2}\,\mathrm{cotang}\frac{z+\mathrm{C}}{\mathrm{R}\sqrt{1+a^2}}.$$

Le radical du premier membre devra être pris avec l'un ou l'autre des signes $\pm$ selon que la cotangente sera positive ou négative.

Soient r et ψ les coordonnées polaires qui déterminent la projection du point (x', y', z') sur le plan des x, y; on aura

$$\sqrt{x'^2+y'^2}=r,\ \frac{x'}{r}=\cos\psi,\ \frac{y'}{r}=\sin\psi,$$

et les équations (7), (9), (10) prendront la forme

$$(11)\ldots\ldots \qquad \cos\left(\psi-\frac{z}{Ra}\right)=-\frac{Ra^2}{r},$$

$$(12)\ldots\ldots \qquad z'=z\pm\frac{1}{a}\sqrt{r^2-R^2a^4},$$

$$(13)\ldots\ldots \qquad \frac{\sqrt{r^2-R^2a^4}}{Ra\sqrt{1+a^2}}=\operatorname{cotang}\frac{z+C}{R\sqrt{1+a^2}}.$$

L'équation (13) détermine r quand on se donne z, par suite les deux autres feront connaître ψ et z', et le point x', y', z' de la développée sera déterminé. On remarquera que le double signe que renferme l'équation (12) tient à ce que les diverses branches de la développée sont situées alternativement sur les nappes supérieure et inférieure de la surface développable lieu des intersections successives des plans normaux. Il sera d'ailleurs facile de distinguer l'un et l'autre cas d'après la position de la portion d'hélice dont on cherche la développée.

Si l'on pose

$$\frac{z+C}{R\sqrt{1+a^2}}=(2K+1)\frac{\pi}{2},$$

K étant un nombre entier quelconque, on aura en vertu des équations (11), (12), (13),

$$r=Ra^2, z'=z, \psi=\pi+\frac{z}{Ra},$$

valeurs qui déterminent un point situé sur l'hélice arête de rebroussement de la surface précédente. Donc la développée coupe cette courbe en une infinité de points dont les distances au plan de la base du cylindre sont données par la formule

$$z'=-C+R\sqrt{1+a^2}(2K+1)\frac{\pi}{2}.$$

La différence des valeurs de ψ qui répondent à deux de ces points supposés consécutifs est constante et égale à $\pi\frac{\sqrt{1+a^2}}{a}$, et l'arc de cette hélice compris entre les mêmes points est égal à $\pi R(1+a^2)$.

Si l'on pose en second lieu,

$$\frac{z+C}{R\sqrt{1+a^2}}=K\pi,$$

on voit par les équations (12) et (13) que r et z' sont infinis, et par l'équation (11) que l'on a

$$\psi=\frac{z}{Ra}+\frac{1}{2}\pi.$$

Cette valeur de ψ détermine la direction de la projection d'une des asymptotes de la développée sur le plan des x, y, et elle montre en même temps que cette projection est tangente au cercle qui sert de base au cylindre donné. En outre, la branche suivante de la développée a même asymptote que la première, car la direction de la projection de cette asymptote serait déterminée par

$$\psi=\frac{z}{Ra}+\frac{3}{2}\pi.$$

Il y a donc une infinité de branches dans la développée, dont chacune est réunie à la précédente par un point de rebroussement, et a avec la suivante une asymptote commune.

TABLE DES MATIÈRES.

Pages.

Etat des membres de l'Académie au 1.er janvier 1846..... v

Rapport sur les moyens d'assainissement que réclame l'état des Hôpitaux et autres établissements communaux de la ville de Toulouse ; par M. Aug. Pinaud..... 1

Extrait d'un Mémoire de M. Belhomme, Conservateur des archives départementales, intitulé : *Le Christ de Saint-Remésy*..... 33

Observations sur les métastases ; par M. Ducasse..... 40

Note sur les rapports qui existent entre les époques des apparitions d'étoiles filantes et les températures terrestres observées à Toulouse ; par M. Petit..... 47

De l'action que l'iode exerce sur quelques sels ; par M. Filhol. Première partie..... 53

Observations de péritonite développée sur un caïman, suivie de réflexions sur la possibilité de l'inflammation chez les animaux à sang froid ; par M. Lereboullet..... 59

Sur quelques nouvelles propriétés des trajectoires qui coupent, sous un angle constant, les tangentes d'une courbe quelconque ; par M. H. Molins..... 65

Quelques idées sur la Certitude ; par M. Florentin Ducos.... 73

Notice sur les propriétés du sable, considéré comme moyen de fondation en mauvais terrain, d'après les expériences faites à Bayonne, et les travaux exécutés dans cette place par le génie militaire ; par M. le Colonel Gleizes..... 84

Note sur les œufs du *Néophron percnoptère* ; par M. Moquin-Tandon..... 121

Pages.

Quelques détails sur Théocrite, tirés des Idylles; par M. Hamel..... 125

Résumé de l'Histoire de la Pharmacie en France, suivi de quelques Réflexions sur le Congrès médical de 1845; par M. Magnes-Lahens fils..... 135

Note sur un fœtus humain monstrueux appartenant au genre cyclocéphale; par MM. Gaussail, Joly et Estevenet... 144

Note sur quelques médailles numides et mauretaniennes; par M. Barry..... 149

Études sur la composition chimique des vins du département de la Haute-Garonne; par M. Filhol..... 156

Note sur une disposition nouvelle de la pile à courant constant, et sur ses effets chimiques; par M. Aug. Pinaud.... 169

Note sur les positions relatives de l'ancien et du nouvel Observatoire de Toulouse; par M. Petit..... 179

Quelques mots sur l'enseignement des langues modernes dans les colléges de l'Université, en réponse à un article anonyme publié récemment dans la Revue de l'instruction publique; par M. N. Joly..... 186

Mémoire sur les coutumes de Villebrumier; par M. de Vacquié..... 196

Mémoire sur quelques coquilles fossiles nouvelles, découvertes dans la région aquitanique du bassin sous-pyrénéen; par M. Noulet..... 225

De l'influence de la Science en général, et particulièrement des Sciences physiques, sur le développement de l'industrie moderne; discours prononcé à l'ouverture de la séance publique du 7 juin 1846, par M. N. Joly..... 241

Rapport sur le concours pour le prix d'Histoire naturelle à décerner en 1846; Commissaires, MM. Noulet, Joly, et A. Leymerie, Rapporteur..... 252

Sujets de prix proposés pour les années 1847, 1848 et 1849. 269

Éloge de M. Béguillet; par M. Fl. Ducos..... 272

Éloge de M. le Baron de Malaret; par M. de Vacquié..... 280

Pages.

Coupe des collines comprises entre Mancioux et l'Escalère, au sud de Saint-Martory, comprenant une grande partie du système crétacé des basses montagnes de la Haute-Garonne; par M. A. Leymerie..... 289

Observations d'abcès placés sur la face convexe du foie; par M. Ducasse..... 305

De la perte de la parole considérée sous le rapport du diagnostic et du traitement dans les maladies du cerveau; par M. Gaussail..... 313

Mémoire sur la discussion des équations différentielles; par M. E. Brassinne..... 326

Sur l'intégration des équations du mouvement elliptique des comètes; par M. E. Brassinne..... 333

De la détermination sous forme intégrable des équations des développées des courbes à double courbure; par M. H. Molins..... 335

TOULOUSE, IMPRIMERIE DE JEAN-MATTHIEU DOULADOURE.